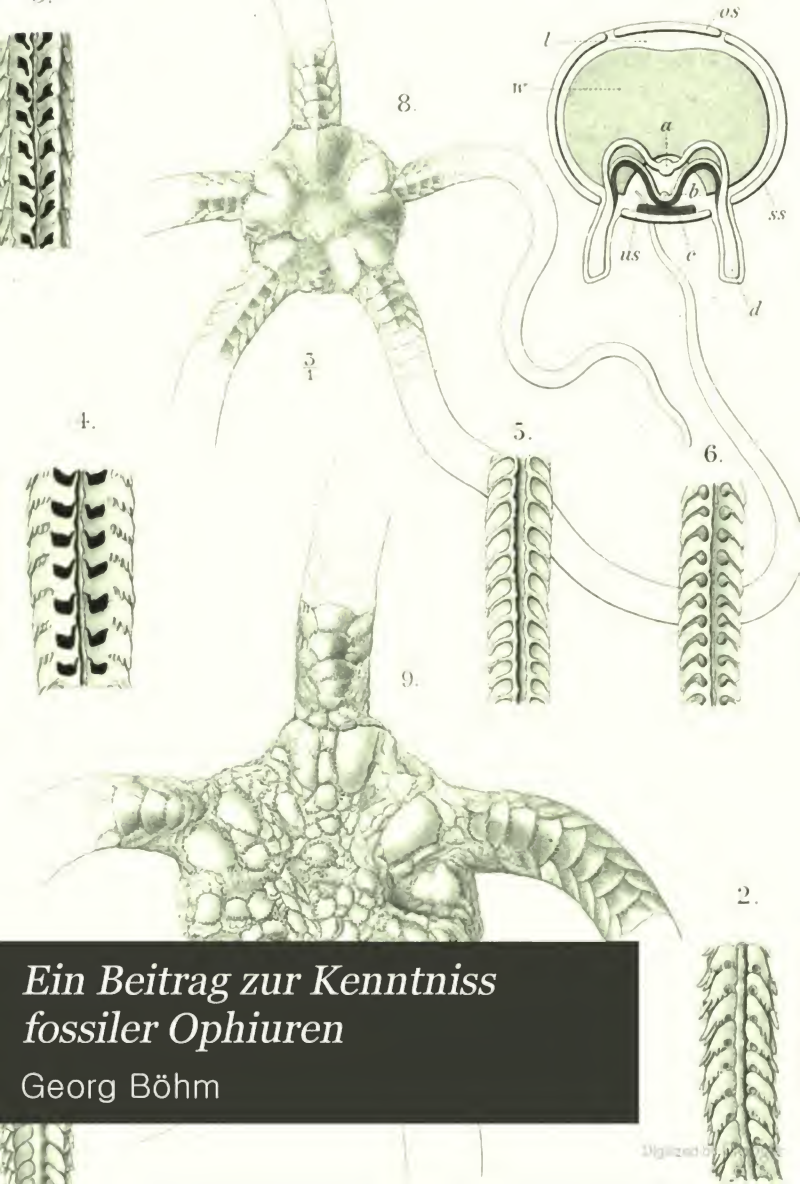


Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Ophiuren

Georg Böhm




SIGILLVM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS



EIN BEITRAG

ZUR

KENNTNISS FOSSILER OPHIUREN

VON

GEORG BOEHM
A. O. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT FREIBURG I. B.

MIT ZWEI TAFELN.



FREIBURG I. B. 1889.
AKADEMISCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG VON J. C. B. MOHR
(PAUL SIEBECK).

C. A. Wagner's Buchdruckerei, Freiburg i. B.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit wurde durch einige Ophiuren veranlasst, welche ich — mit geologischen Aufnahmen beschäftigt — bei Vögisheim in der Nähe von Müllheim im Breisgau fand. Dieselben stammen aus dem Dogger und zwar aus den Ferrugineus-Schichten, unmittelbar über dem Hauptoolit. Schon die erste Betrachtung zeigte, dass man es mit ungewöhnlich gut erhaltenen Resten zu thun habe. Durch sorgfältiges Reinigen unter starker Vergrösserung kamen schliesslich eine ganze Reihe Details zum Vorschein; und wie jene Ophiuren jetzt vorliegen, gehören sie zu den schönsten, die jemals fossil gefunden worden sind. Bei so gutem Material waren Vergleiche mit rezenten Vorkommnissen möglich und zum Theil auch von Erfolg gekrönt.

Zu den Vögisheimer Funden, deren Vorkommen im geologischen Teile eingehend beschrieben werden soll, kam im Laufe der Arbeit, durch allseitiges, freundliches Entgegenkommen vieler Fachgenossen, ein weiteres, ziemlich umfangreiches Material. So vor allem zwei Arten, die späterhin ausführlich dargestellt werden sollen. Die eine stammt aus dem litographischen Schiefer von Kelheim, und gehörte ehemals der Oberndorfer'schen Sammlung an. Herr v. ZITTEL hat dieselbe bereits in seinem Handbuche der Palaeontologie, I. 316 d abgebildet. Die andere Art fand sich in der Sammlung des verstorbenen Apotekers Wetzler von Günzburg; Fundpunkt Sozenhausen, 1/2 Stunde westlich Pappelau, westlich von Ulm. Die Obern-

dorfer'sche und die Wetzler'sche Sammlung bilden heut eine Zierde des Münchener palaeontologischen Museums.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, den Herren, welche mich bei der vorliegenden Untersuchung nach verschiedenen Richtungen unterstützt haben, herzlich zu danken. Es sind dies die Herren Benecke, Beyrich, Blezinger in Crailsheim, Dames, Döderlein, H. Dohrn in Stettin, Eck, O. Fraas, P. Götze in Weimar, Hauchecorne, Kalkowsky, v. Koenen, Lepsius, Ludwig, v. Quenstedt, Steinmann, Studer, Wagner in Zwätzen und v. Zittel. Vorzüglich muss ich hier die Herren Studer und v. Zittel nennen. Mit nicht zu ermüdender Liebenswürdigkeit half ersterer mir bei meinen Vergleichen mit rezenten Gattungen und modifizirte einen Teil meiner diesbezüglichen Ansichten in einschneidender Weise. Herr v. Zittel stellte mir mit gewohnter Liberalität das gesammte, kostbare Material des Münchener palaeontologischen Museums zu freier Verfügung. Diesen beiden Herren fühle ich mich besonders tief verpflichtet.

Bei den Abbildungen war es mein eifriges Bestreben, jegliches Schematisiren fern zu halten und alle Teile ausnahmslos so darstellen zu lassen, wie sie sich bei dem vorliegenden Erhaltungszustande geben. Bei fossilen Ophiuren schien mir dies besonders geboten. Mit den vorliegenden Tafeln können Spezialisten entscheiden, ob meine Auffassungen richtig sind, ob sie geändert werden müssen. Die Abbildungen sind sämmtlich mit Hülfe einer Binocular-Präparirlupe, Eigentum des naturhistorischen Museums zu Strassburg im Elsass angefertigt. Herrn Scharfenberger bin ich sehr verbunden für die grosse Unverdrossenheit, mit welcher er sich die naturgetreue Darstellung des meist sehr schwierigen Materials angelegen sein liess.

Freiburg, im Mai 1889.

Inhaltsübersicht.

Seite
Verzeichniss der vorkommenden Literatur-Abkürzungen 235

Geologischer Teil 238

Palaeontologischer Teil.

I. Allgemeines.
A. Die Scheibe.
a. Die Bedeckung der Scheibenhaut und die fünfteilige Rosette 241
b. Die Bursalschuppen und Bursalspangen 243
c. Das Mundskelet 245
d. Die Madreporenplatte 245
B. Die Arme 246
a. Von oben angeschliffen 247
Ophioderma asteriformis 248
b. Von unten angeschliffen 248
c. Die Ambulacralporen 249
C. Das Regenerations-Vermögen 249
D. Das Vorkommen fossiler Ophiuren 250
II. Systematisches.
A. Systematik der Ophiuren 251
B. Generische Stellung fossiler Ophiuren 252
C. Die Gattung *Acroura* 253
1) *Acroura prisca* 254
2) *Acroura Agassizi* 254
D. Die Gattung *Aspidura*.
a. Die Untergattungen *Hemiglypha* und *Amphiglypha* . . . 255
b. *Aspidura loricata* und ihr Vorkommen an der Heldenmühle bei *Crailsheim* 256
c. Diagnose der Gattung *Aspidura* 259
d. Die Arten der Gattung *Aspidura* 260
E. Die Gattung *Geocoma* und ihre Arten 266
III. Beschreibung der speziell untersuchten Arten
1. *Ophiolepis ulmensis*, n. sp. 269
2. *Ophiocten kelheimense*, n. sp. 274
3. *Ophiocten* (?) *ferrugineum*, n. sp. 277
4. *Ophiomusium ferrugineum*, n. sp. 280
5. *Aspidura loricata*, GOLDFUSS sp. 283
Register 286

Verzeichniss
der vorkommenden Literatur-Abkürzungen.

Agassiz; Prodrome = Agassiz. Prodrome d'une monographie des Radiaires ou Echinodermes. — Mémoires de la société des sciences naturelles de Neuchatel, Bd. I, p. 168. 1834.

Brock; Ophiuridenfauna des indischen Archipels = Brock. Die Ophiuridenfauna des indischen Archipels. — Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XLVII, p. 465. 1888.

Eck; Oberschlesien = Eck. Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen. — Inaugural-Dissertation. 1865.

Eck; Bemerkungen zu Aspidura = Eck. Bemerkungen zu den Mittheilungen des Herrn H. Pohlig über „Aspidura, ein mesozoisches Ophiuridengenus" und über die Lagerstätte der Ophiuren im Muschelkalk. — Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. XXXI, p. 35. — Nachtrag. l. c. p. 280. 1879.

Hagenow; Rügen = Hagenow. Monographie der Rügen'schen Kreide-Versteinerungen, Abthl. II, Radiarien und Annulaten. — Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1840, p. 631. 1840.

Hagenow; Aspidura Ludeni = Hagenow. Aspidura Ludeni. — Palaeontographica, Bd. I, p. 21. 1851.

Heller; Stelleriden = Heller. Ueber neue fossile Stelleriden. — Sitzungsber. der mathem. naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften, Wien, Bd. XXVIII, p. 155. 1858.

Ljungman; Ophiuroidea = Ljungman. Ophiuroidea viventia huc usque cognita. — Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, Tjugondetredje Argangen, p. 303. 1866.

Ljungman; Conspectus = Ljungman. Förteckning öfver uti Vestindien af Dr. A Goës samt under korvetten Josefinas expedition i Atlantiska Oceanen samlade Ophiurider. — Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, Tjugondeattonde Argangen, p. 615. 1871.
Hierzu: Conspectus generum Ophiodermatidarum, p. 638.

Ludwig; Beiträge = Ludwig. Beiträge zur Anatomie der Ophiuren. — Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXXI, p. 346. 1878.

LUDWIG; Mundskelet = LUDWIG. Das Mundskelet der Asterien und Ophiuren; kritische und ergänzende Bemerkungen über dasselbe. — Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXXII, p. 672. 1879.

LUDWIG; Neue Beiträge = LUDWIG. Neue Beiträge zur Anatomie der Ophiuren. — Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXXIV, p. 333. 1880.

LUDWIG; Entwicklung des Ophiurenskelets = LUDWIG. Zur Entwicklungsgeschichte des Ophiurenskelettes. — Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXXVI, p. 181. 1882.

LUDWIG; Synopsis, II = LEUNIS. Synopsis der Thierkunde etc. Dritte Auflage von Ludwig. Bd. II. 1886.

LÜTKEN; Additamenta, I, II, III = LÜTKEN. Additamenta ad historiam Ophiuridarum etc. Förste Afdeling (I), Anden Afdeling (II), Tredie Afdeling (III). — Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. Femte Raekke. Naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling.
Femte Bind, p. 3. (I); p. 177. (II). 1861.
Ottende Bind, p. 19. (III). 1870.

LYMAN; Ill. Cat. Mus. Comp. Zool. No. I = LYMAN. Ophiuridae and Astrophytidae. — Memoirs of the museum of comparative zoölogy at Harvard college, Bd. I. — Illustrated catalogue of the museum of comparative zoölogy at Harvard college, Nr. I. 1864.
(Mit Literatur-Uebersicht.)

LYMAN; Ophiuridae old and new = LYMAN. Ophiuridae and Astrophytidae, old and new. — Bulletin of the museum of comparative zoölogy at Harvard college, Cambridge, Mass. Bd. III, No. 10, p. 221. 1874.

LYMAN; Ill. Cat. Mus. Comp. Zool. No. VIII = LYMAN. The zoölogical results of the Hassler expedition. Part II. Ophiuridae and Astrophytidae including those dredged by the late Dr. W. STIMPSON. — Memoirs of the museum of comparative zoölogy at Harvard college, Bd. IV. — Illustrated catalogue of the museum of comparative zoölogy at Harvard college, No. VIII, II. 1875.

LYMAN; Challenger = Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. CHALLENGER during the years 1873—1876 etc. Zoology — Bd. V. 1882.
I. LYMAN. Report on the Ophiuroidea etc. Received August 30, 1881.

LYMAN; Blake = Reports on the results of dredging, under the Supervision of Alexander AGASSIZ, in the Caribbean sea in 1878—1879, and along the Atlantic coast of the United States during the summer of 1880, by the U. S. coast survey steamer „Blake". XX. LYMAN. Report on the Ophiuroidea. — Bulletin of the museum of comparative zoölogy at Harvard college, in Cambridge, Bd. X, p. 227. 1882—1883.

MÜLLER und TROSCHEL; Asteriden = MÜLLER und TROSCHEL. System der Asteriden. 1842.

PICARD; Ophiuren = PICARD. Ueber Ophiuren aus dem oberen Muschelkalk bei Schlotheim in Thüringen. — Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. XXXVIII, p. 876. 1886.

POHLIG; Aspidura = POHLIG. Aspidura, ein mesozoisches Ophiuridengenus. — Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXXI, p. 235. 1878.

Schlippe; Bathonien = Schlippe. Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. — Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. IV, Heft IV. 1888.

Steinmann; Vesullian = Steinmann. Zur Kenntniss des „Vesullians" im südwestlichen Deutschland. — Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1880, Bd. II, p. 251. 1880.

Steinmann; Elemente = Steinmann. Elemente der Palaeontologie, I. 1888.

Studer; Gazelle = Studer. Uebersicht über die Ophiuriden, welche während der Reise S. M. S. Gazelle um die Erde 1874—1876 gesammelt wurden. — Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1882.

Studer; Süd-Georgien = Studer. Die Seesterne Süd-Georgiens nach der Ausbeute der deutschen Polarstation in 1882 und 1883. — Aus dem Jahrbuch der wissenschaftlichen Anstalten zu Hamburg. II. Beilage zum Jahresberichte über das Naturhistorische Museum zu Hamburg für 1884. 1885.

Toula; Aspidura = Toula. Ueber Aspidura Raiblana nov. spec. — Sitzungsber. der mathem. naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften, Wien, Bd. XCVI, Abthl. I, p. 361. 1887.

Wright; Ophiuroidea = Wright. Monograph on the British fossil Echinodermata of the oolitic formations. Bd. II. The Asteroidea and Ophiuroidea. Part II. On the Ophiuroidea. — Palaeontographical society, Bd. XVIII. 1866.

Zittel; Handbuch, I = Zittel. Handbuch der Palaeontologie. Palaeozoologie, Bd. I. 1876—1880.

Geologischer Teil.

Der Dogger des Breisgaus lässt sich in seinem unteren Teile zwanglos mit dem unteren Dogger Schwabens parallelisiren. Man findet in normaler Folge über einander: Die Opalinustone — die sandig-glimmrigen, durch Eisenoxydhydrat intensiv rot gefärbten Sandsteine des *Harpoceras (Ludwigia) Murchisonae* — die harten, blauen Kalke des *Hammatoceras Sowerbyi*. Ueber diesen dürften die Schichten mit *Stephanoceras (Sphaeroceras) Sauzei* entwickelt sein. Wenigstens erhielt ich — allerdings nicht anstehend, sondern aus einer Mauer bei Gennenbach in der Nähe von Feldberg gesammelt — 2 typische Exemplare von *Stephanoceras (Sphaeroceras) polyschides*, Waagen sp. Es ist diese Art ein Leitfossil der Sauzeizone. Höher hinauf lagern alsdann, wie in Württemberg, die fossilreichen Schichten mit *Stephanoceras Humphriesi*. Es sind merglig tonige Lagen, welche Bänke eines gelbgrauen Kalkes, sowie untergeordnet auch Bänke roten Eisenoolits umschliessen. Bis hierher sind die Schichten des Breisgauer Doggers leicht mit der schwäbischen Entwicklung zu identifiziren. Man erkennt ohne Schwierigkeit Quenstedt's α, β, γ und den unteren Teil von δ. Nun aber folgt, höher hinauf, jenes mächtige, kalkoolitische Schichtensystem, welches, wie im Rheintal, so auch in der Schweiz und im östlichen Frankreich entwickelt ist; und von dem sich in Schwaben noch keine Spur anstehend gefunden hat. In Betreff der Stellung dieses „Hauptrogensteins“ oder „Hauptoolits“ verweise ich auf die Arbeit von Schlippe; Bathonien, p. 16.

Ich möchte hier nur hervorheben, dass die übliche Zweiteilung des Hauptrogensteins in eine untere, fossilarme und eine obere fossilreiche Abteilung — wenigstens in der Gegend von Badenweiler — auf erhebliche Schwierigkeiten stösst. Der Hauptrogenstein ist dort fast durchgehend fossilarm. Ferner vermochte ich den Mumienhorizont des oberen Hauptrogensteins[1]) an vielen Punkten nicht nachzuweisen. Er scheint, wie es auch seiner Natur entspricht, nur lokal entwickelt zu sein. Die Grenzen-Verschiebung Steinmann's in Betreff des Bajocien und Vesullian — Steinmann; Vesullian, p. 257 — schliesse ich mich völlig an. In der Tat müssen wir für unser

[1]) Steinmann. Die Mumien des Hauptrogensteins. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1880, Bd. I, p. 151.

Gebiet diese Grenze vorläufig dahin legen, „wo *Stephanoceras Humphriesi* und *Blagdeni* ganz oder nahezu erlöschen und fast gleichzeitig die bekannte, kalkoolite Bildung Platz greift, die so scharf mit der schwäbischen Ausbildung kontrastirt." Der Hauptoolit giebt in unserem Gebiete einen ausgezeichneten, höchst auffallenden Horizont. Widerstandsfähig gegen Verwitterung bildet er meist steile Abstürze; er liefert ein ausgezeichnetes Baumaterial und wird in zahlreichen Brüchen abgebaut. Wie oben bemerkt, fehlt Hauptoolit anstehend in Schwaben vollkommen. Im Hangenden des Breisgauer Hauptoolits treffen wir nun aber wieder Ablagerungen, die diesseit und jenseit des Schwarzwaldes ganz gleich entwickelt sind: Die meist mergligen Schichten mit *Rynchonella varians*. Bei uns, wie in Württemberg, könnte man die zahllosen Exemplare dieser Spezies „mit dem Besen zusammenkehren." Rynchonella varians ist ein vorzügliches Leitfossil, besonders auch, weil sie durch ihre Massenhaftigkeit selbst an ungünstigen Aufschlüssen kaum übersehen werden kann.

Zwischen dem Hauptoolit und den Variansschichten schaltet sich nun im Breisgau und im Elsass eine Schichtengruppe ein, die meines Wissens in Schwaben noch nicht nachgewiesen wurde. Es ist dies der meist dünnplattige „merglige Oolit mit *Parkinsonia ferruginea*" oder „die *Ferrugineus-Schichten* kurzweg". In Betreff auch dieser Schichten kann auf Schlippe; Bathonien, p. 40 verwiesen werden. Als besonders gute Aufschlüsse der *Ferrugineus-Schichten* nennt Schlippe das Himmelreich bei Müllheim; die Wassergasse, — vielleicht besser Wasengasse? — bei Niederweiler und Schloss Rötteln bei Lörrach. Gegenwärtig findet sich ein neuer, guter Aufschluss bei Vögisheim. Geht man nämlich von Vögisheim in östlicher Richtung an der Ziegelhütte und dann in südlicher Richtung an der Mühle vorbei; so trifft man hinter den Weinbergen am Waldesrande eine Reihe von Steinbrüchen. Einer derselben ist schon auf Blatt 139, Kandern, der topographischen Karte des Grossherzogtums Baden 1 : 25000 angegeben. Diese Steinbrüche sind grade jetzt der Rhein-Korrektionen wegen stark im Betriebe. Im letzten und grössten sind über dem Hauptoolit die Ferrugineus-Schichten typisch entwickelt. Der Hauptoolit in der Mitte des Bruches streicht N. 38 O. und fällt etwas nach NW. Seine sichtbare Mächtigkeit beträgt gegen 18 m. Die Kalke sind bald gelblich weiss, bald dunkelgrau oder braunrot, bald typisch oolitisch bald mehr spätig. In der Mitte des Bruches zeigte sich folgendes Profil:

Ferrugineus-Schichten.		
	e. Kalkbank, dunkelgrau, nicht eigentlich oolitisch, mehr dicht; doch treten, besonders bei Verwitterung, zahlreiche Oolitkörner hervor	0,70 m
	d. Hellgelbe Letten	1,00 „
	c. Kalkbank, ebenso beschaffen wie e .	0,70 „
	b. Braune Letten mit tonigen Schmitzen	1,00 „
	a. Hauptoolit.	

Weiter nach N., das heisst nach dem Ausgange des Bruches zu, waren die oberen Teile des Profils stark verschüttet. Man beobachtete dort über dem Hauptoolit nur noch eine Kalkbank und eine Lettenbank; und zwar schien es, als ob die untere Kalkbank und die untere Lettenbank sich auskeilen. Nach S., das heisst nach dem Innern des Bruches zu, schloss das Profil zur Zeit mit dem Hauptoolit ab. Ueber demselben folgte unmittelbar Wiesenland [1]). Den Mumienhorizont des oberen Hauptrogensteins vermochte ich in diesen Brüchen nirgends aufzufinden.

Aus der unteren, 70 cm dicken Kalkbank c stammend, findet man im Abraum zahlreiche Platten, die — besonders wenn sie etwas angewittert sind — durch ihre Fossilführung sofort in die Augen fallen. Die Schichtflächen sind vollkommen bedeckt mit zahllosen Muscheltrümmern, mit gut erhaltenen Exemplaren von *Terebratula intermedia,* SOWERBY und *Limea duplicata,* GOLDFUSS. Dazwischen finden sich *Corynella? sp.;* Gehäuse und Stacheln von Seeigeln; *Pecten lens* [2]), SOWERBY; *Modiola Lonsdalei* [3]), MORRIS und LYCETT; *Modiola Sowerbyi,* ORBIGNY sp; *Trigonia costata,* SOWERBY; *Nerinea sp.* [3]) und kleine Krebsscheeren [3]). Diese Platten sind es, auf welchen sich die später beschriebenen Ophiuren — *Ophiocten? ferrugineum,* n. sp. und *Ophiomusium ferrugineum,* n. sp. — befinden. Hier sei nur noch erwähnt, dass nach meinen Beobachtungen Schlangensterne sich nur auf solchen Platten befinden, welche zugleich zahlreiche Exemplare der *Limea duplicata* führen. Ich habe zahlreiche Platten, ohne *Limea duplicata,* untersucht [4]); keine derselben trägt Ophiuren.

---

[1]) In diesem Wiesenland finden sich zwei neue, sehr gute Aufschlüsse der Schichten mit *Rynchonella varians.*

[2]) Aus den Ferrugineus-Schichten Badens bisher noch nicht bekannt.

[3]) Aus den Ferrugineus-Schichten bisher noch nicht bekannt.

[4]) Vielleicht stammen diese aus der oberen Kalkbank.

Palaeontologischer Teil.

Auf die allgemeinen Verhältnisse der Ordnung der Ophiurae und auf die Bezeichnung der einzelnen Teile an solchen brauche ich hier nicht näher einzugehen. Ausführliche Erläuterungen der gebräuchlichen Ausdrücke mit Abbildungen finden sich unter anderen in Lyman; Ophiuridae old and new, p. 260. Ferner verweise ich diesbezüglich auf Ludwig; Synopsis, II, p. 919 — auf Steinmann; Elemente, p. 141 — auf Zittel; Handbuch, I, p. 439. Ein sehr ausführliches Literaturverzeichniss über lebende Schlangensterne findet sich unter anderen in der Arbeit von Hubert Ludwig: Die Echinodermen des Mittelmeeres. Prodromus einer monographischen Bearbeitung derselben. Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel etc., Bd. I. 1879, p. 526. Eine Uebersicht aller zur Zeit veröffentlichten, rezenten Gattungen und Arten enthält das grosse Challenger-Werk von Lyman; eingelaufen 30. August 1881.

I.
Allgemeines.
A. Die Scheibe.

a1. Die Bedeckung der Scheibenhaut. Die Haut der Scheibe ist bei rezenten Ophiuren meist mit kleineren oder grösseren Kalkplatten bedeckt. Unter diesen fallen sehr häufig 5 Paare auf der Oberseite über der Wurzel der Arme — die Radialschilder — durch ihre Grösse und ihre bestimmte Lage auf. Die Kalkplatten ihrerseits sind entweder nackt, oder sie tragen einen Ueberzug von Körnern oder kürzeren oder längeren Stacheln. Letzterer Ueberzug ist systematisch vielfach verwertet worden. Vor allem nach seinem Vorhandensein oder Fehlen hat unter anderen Ljungman; Conspectus, p. 638 und 639 die Familie der *Ophiodermatidae* in die Unterfamilien der *Ophiodermatinae* und der *Ophiolepidinae* zerlegt. Das ursprüngliche Vorhandensein oder Fehlen jenes Ueberzuges kann fossil naturgemäss nur bei guter Erhaltung nachgewiesen werden. Lässt sich doch der Ueberzug bei rezenten Ophiuren, wie z. B. bei der bekannten *Ophiura cinerea*, Müller und Troschel sp. ohne Mühe mit dem Finger abstreifen. So kommt dieses, nach vielfach geäusserten Anschauungen wichtige und charakteristische Merkmal für den Palaeontologen selten in Rechnung. Ein wenig besser steht

es um den Plattenbelag der Scheibe. Es giebt eine Reihe rezenter Schlangensterne, bei denen die Kalkplatten der Körperhaut gross und kräftig entwickelt sind und scharf getrennt neben einander liegen. Ich verweise vor allem auf die Gattungen *Ophiomusium* und *Ophiomastus*. Einen derartigen Belag darf man bei fossilen Vorkommnissen in voller Klarheit erwarten.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei jenen Formen, als deren Vertreter ich nur die vorhin erwähnte *Ophiura cinerea* nennen möchte. Hier sind die Platten klein, recht undeutlich von einander geschieden, und um ihre gegenseitige Begrenzung festzustellen, bedarf es schon genaueren Zusehens. Man denke sich die *Ophiura cinerea* Fossilisationsprozessen unterworfen. Ganz sicher wird die Scheibe auf den ersten Anblick durchaus nackt erscheinen. Bei günstiger Beleuchtung und starken Vergrösserungen wird man hier und da einzelne Schuppen nachweisen können. Eine klare Ueberlieferung der gesammten Scheibenbedeckung ist fast undenkbar. Diese Betrachtung wird stets auf fossile Ophiuren angewendet werden müssen. Man findet häufig angegeben, dass die Scheibe derselben nackt sei. Wie sich in einer Reihe von Fällen nachweisen liess, ist dies nicht der Fall; sondern die oft schwer zu erkennenden Schuppen sind übersehen worden. Nach meiner Auffassung haben die allermeisten fossilen Schlangensterne grade wie die lebenden, Platten und Radialschilder besessen.

a_2. Die fünfteilige Rosette (vgl. T. IV, F. 8). Häufig erscheint die Scheiben-Oberseite fossiler und auch rezenter Ophiuren — besonders wenn dieselbe nicht kräftig gepanzert ist — als „fünfteilige Rosette"; derart, dass die 5 Interbrachialräume und manchmal auch das Zentrum vertieft sind. Diese „fünfteilige Rosette" ist leicht zu erklären. Im Allgemeinen schrumpft nach dem Tode des Tieres der Körper in der Richtung von oben nach unten zusammen. Die Brachialräume, in denen die Arme mit ihren Wirbeln sich fast bis zum Zentrum fortsetzen, können dieser Einschrumpfung nicht folgen und bleiben, gegenüber der Mitte und den Interbrachialräumen erhaben (vgl. T. IV, F. 8). Manchmal wird das in's Innere hinein ragende Mundskelet dem Absinken des Scheibenzentrums nach unten Widerstand entgegen setzen. Alsdann sinkt die Mitte der Scheibe nicht ein; nur die Räume zwischen den Armen vertiefen sich. Man beobachtet fünfteilige Rosetten ziemlich häufig an rezenten, getrockneten Schlangensternen. Müller und Troschel

haben sie bei ihrer *Ophiocoma nigra*, Asteriden, T. VIII, F. 1 abgebildet. Den gleichen Verlauf der Furchen zeigt *Acroura granulata*, Benecke aus dem Muschelkalke von Recoaro. So erklären sich auch die „meist etwas eingedrückten Interbrachialräume“ in der Diagnose der Gattung *Geocoma*, ZITTEL; Handbuch, I, p. 447. In der Tat beobachtet man eingesunkene Interbrachialräume und auch eingesunkenes Scheibenzentrum bei vielen sogenannten *Geocomen* von Solenhofen und Kelheim; z. B. sehr deutlich an der Abbildung von *Geocoma carinata*, GOLDFUSS sp. in ZITTEL; Handbuch, I, F. 316 b. Dasselbe sieht man häufig an *Geocoma libanotica*, KÖNIG sp. aus der oberen Kreide von Hakel im Libanon. Man sieht es an dem T. IV, F. 8 dargestellten Exemplare des später zu beschreibenden *Ophiocten* (?) *ferrrugineum;* und ebenso an den beiden anderen Oberseiten, welche von dieser Art noch vorliegen. Man beobachtet es ferner sehr oft an der überall verbreiteten *Ophioderma* (?) *Egertoni*, BRODERIP sp. aus dem mittleren Lias von Down Cliffs an der Küste von Dorset — WRIGHT; Ophiuroidea, T. XV, F. 4 a — sowie an *Acroura prisca*, GOLDFUSS sp. — TOULA; Aspidura, F. 7 und 8.

Ebenso, wie die Interbrachialfelder von oben nach unten einsinken, ebenso kann dies auch von unten nach oben geschehen. In ausgezeichneter Weise sieht man letzteres an dem T. V, F. 5 dargestellten Individuum. Naturgemäss wird all dieses Einsinken weniger auffallend oder hat gar nicht statt, wenn die Scheibe mit einem kräftigen Panzer versehen ist; da letzterer dem Körper eine gewisse Widerstandsfähigkeit verleiht. So beobachtet man die fünfteilige Rosette weder an dem T. V, F. 2 abgebildeten Exemplare, noch an den *Aspiduren* des Muschelkalks.

PICARD; Ophiuren, p. 877 nimmt an, dass die „Knochenleisten der Genitalspalten die schwache, weiche Oberhaut des Perisoms gestützt und ausgespreitet“ haben, „denn zwischen je 2 Armen erscheint dieselbe etwas nach unten gebogen“. Die „Knochenleisten der Genitalspalten“ sind die Bursalspangen [1]), von denen gleich ausführlich die Rede sein wird. Die stützende und spreitende Wirksamkeit derselben kann, gegenüber den Armwirbeln, nur gering sein.

b. Die Bursalschuppen und Bursalspangen. Nicht selten beobachtet man bei gut erhaltenen fossilen Ophiuren an Stelle der

[1]) 1859. BRONN; Die Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs. Bd. I, T. XXXI, F. 2c.

Bursalspalten eigentümliche Leisten. Ich verweise auf die T. V, F. 5 und 8 abgebildeten Exemplare. Nach meiner Auffassung hat man es hier mit einem Teile aus dem Inneren der Scheibe zu tun, welcher durch das eben behandelte Zusammenschrumpfen des Körpers an die Oberfläche herausgetreten ist. An den schlitzförmigen Bursalspalten können wir die beiden Ränder des Schlitzes als adradialen — dem Arme zugekehrten; und abradialen — dem Arme abgekehrten — Rand unterscheiden. Bricht man das interradiale Perisom, z. B. der rezenten *Ophioglypha ciliata* vorsichtig ab, so sieht man am abradialen Rande der Bursalspalte eine Schuppe oder Leiste; bs, T. V, F. 9, welche dorsalwärts in die Körperhöhle hineinragt. LYMAN nennt diese Schuppe genital scale, ich bezeichne sie als Bursalschuppe. Dies der abradiale Rand der Bursalspalte. Am adradrialen Rande erheben sich vorerst die Seitenschilder der Arme; ss, T. V, F. 9. Unmittelbar über ihnen und ihnen auflagernd liegt die Bursalspange; bl, T. V, F. 9 [1]). Betrachtet man nach dieser Darlegung *Ophiocten* (?) *ferrugineum*, T. V, F. 5. Die dargestellte Unterseite ist sehr schön erhalten, trotzdem beobachtet man nichts von den Bursalspalten. Dort, wo sich dieselben befinden sollten, also in den Interbrachialfeldern jederseits von jeder Armwurzel, sieht man vielmehr je eine deutliche Leiste. Diese Leiste muss aus dem Inneren der Scheibe stammen; als äusseres Organ wäre sie ohne jedes Analogon bei rezenten Ophiuren.

Nach Form und Lage wird man auf die Bursalschuppen verwiesen. Der Vorgang dürfte der gewesen sein, dass bei dem vorhin behandelten, starken Einsinken der Interbrachialräume die Bursalschuppen nach und nach heraustraten. Der Weg war ihnen hierbei durch die Bursalspalten vorgezeichnet; durch sie drängten die Schuppen durch und füllten so die Spalten ganz aus. Ich möchte hier besonders noch auf die Abbildung T. V, F. 8 hinweisen. Man beobachtet an diesem Exemplare an 2 Armen die Bursalspalten, am dritten dagegen die herausgetretenen Bursalschuppen. Im Münchener palaeontologischen Museum befindet sich eine Ophiure von Solenhofen, an der man die herausgetretenen Bursalschuppen ebenfalls auf's deutlichste sehen kann.

---

[1]) Vgl. STEINMANN; Elemente, p. 144, F. 147 A, B und J; sowie BRONN; Die Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs; Bd. I, T. XXXI, F. 2. Ferner LYMAN; Challenger. Man findet in letzterem Werke auf T. XXXVII—XLIII zahlreiche Abbildungen von Bursalschuppen und Bursalspangen. Die Erklärung der hier angewendeten Buchstaben l. c. p. 355.

An dieser Stelle möchte ich erwähnen, dass an fossilen Schlangensternen auch die Bursalspangen; bl, T. V, F. 9 beobachtet worden sind. So stellt Picard; Ophiuren, T. XXVIII, F. 1, 2, 3, die Unterseite von *Acroura* (?) *coronaeformis* aus dem oberen Muschelkalke dar. An dem abgebildeten Exemplare sind, wie auch Picard angiebt, die Bursalspangen = Knochenleisten der Genitalspalten freigelegt.

c. Das Mundskelet. Das Mundskelet ist für die Systematik der Ophiuren von hervorragender Bedeutung. Fossil wird es nur selten und dann meist mangelhaft erhalten angetroffen. Ueberaus häufig findet man in palaeontologischen Werken an Stelle des Mundskelets einen fünfstrahligen Stern dargestellt, gebildet aus den fünf einspringenden, interbrachialen Mundecken und den fünf ausspringenden, brachialen Mundwinkeln. Mundschilder, Seitenmundschilder, Mundeckschilder, Mundpapillen, Zahnpapillen, Zähne fehlen. Mit dem fünfstrahligen Stern allein ist aber nichts anzufangen. Derselbe muss naturgemäss bei allen Ophiuren, wie verschieden ihr Mundskelet auch sein möge, ungefähr dieselbe Form besitzen. Man schleife die Scheibe irgend eines beliebigen Schlangensterns von der Unterseite her ab, und man erhält im Allgemeinen stets die Form, wie sie z. B. Quenstedt; Petrefactenkunde Deutschlands, IV, T. XCV, F. 39 y darstellt. Denselben fünfstrahligen Stern erhält man natürlich auch, wenn man irgend eine Ophiure von oben her anschleift oder anschneidet. Es können aus diesem Grunde gegebenen Falls Zweifel entstehen, ob man es mit der Oberseite oder mit der Unterseite zu tun habe. So z. B. bei *Ophiura ventrocarinata*, Quenstedt; Petrefactenkunde Deutschlands, IV, p. 136, T. XCV, F. 19. Quenstedt lässt es auch einigermassen dahingestellt, ob die Rücken- oder die Bauch-Seite vorliege. Dass es die Oberseite ist, konnte ich an dem Originale nicht durch die Scheibe, sondern nur mit Hülfe der Arme konstatiren.

d. Die Madreporenplatte. Als Madreporenplatte dient bei den Ophiuren eines der fünf Mundschilder. Dasselbe unterscheidet sich äusserlich von den übrigen vier Mundschildern häufig durch stärkere Wölbung; oder durch eine, vielfach hellere oder dunklere, nabelartige Vertiefung. Die Madreporenplatte ist bei manchen rezenten Schlangensternen leicht, bei anderen ziemlich schwer auf-

zufinden. Bei fossilem Material dürfte es nur in den seltensten Fällen gelingen, jene Platte mit Sicherheit nachzuweisen. Bei dem später zu behandelnden *Ophiocten* (?) *ferrugineum* ist sie vielleicht erhalten. Mit Bestimmtheit erkenne ich die Madreporenplatte an einem prächtigen Exemplare von *Aspidura? sp.* aus dem unteren Muschelkalke von Zwätzen bei Jena. Die Unterseite dieses Exemplares besitzt fast alles, was man wünschen kann; vor allem das Mundskelet und die Tentakelschuppen in erstaunlicher Erhaltung. Eines der Mundschilder zeigt deutlich eine kleine, rundliche Vertiefung, und kennzeichnet sich dadurch als Madreporenplatte. Das Stück befindet sich in der schönen Sammlung des Herrn Richard Wagner in Zwätzen bei Jena; der mir dieselbe mit grösster Liberalität zum Studium überlassen hat. Herr Wagner bereitet eine Monographie seiner Ophiuren vor, welcher man mit Spannung entgegensehen darf.

Den Porus der Madreporenplatte, welcher in den Steinkanal führt, habe ich an fossilen Ophiuren niemals beobachtet [1]).

B. Die Arme.

Die Arme der Ophiuren umschliessen eine Reihe ungeteilter, aufrecht stehender Kalkscheiben, die sogenannten Wirbel. Proximal, das heisst in der Nähe der Scheibe, sind diese Wirbel breiter als lang; distal, das heisst, gegen die Spitze der Arme zu, erscheinen sie hingegen länger als breit [2]). Die Ober-Seiten- und Unter-Armschilder entsprechen den Wirbeln; und ändern entsprechend ihre Grössenverhältnisse an einem und demselben Arm; häufig in auffallender Weise. So sind bei dem später zu beschreibenden *Ophiocten kelheimense* die Unterarmschilder am inneren und mittleren Teile der Arme breiter als lang; T. V, F. 7; nach aussen hingegen länger als breit; T. V, F. 6.

Die Arme fossiler Ophiuren sind — selbst ganz abgesehen von dem Stachelbesatz — meist recht mangelhaft überliefert. Häufig sieht man weder etwas von der äusseren Bedeckung, noch auch von der inneren Beschaffenheit der Arme. Man hat alsdann nur die fünf ganz roh erhaltenen Strahlen vor sich. In anderen Fällen sind die Ober- und Unter-Armschilder ganz oder teilweise zerstört und zwar derart, dass das Innere des Armes mehr oder weniger frei gelegt ist. Die Erscheinungen, welche hierbei zu Tage treten, sind

[1]) Vgl. Ludwig; Neue Beiträge, p. 335.

[2]) Vgl. Ludwig; Synopsis, II, p. 920.

mehrfach missdeutet worden. Man kann sich dieselben dadurch klar machen, dass man, die Verwitterung nachahmend, die Arme rezenter Ophiuren von oben und unten her anschleift. Bevor ich hierauf eingehe, möchte ich jedoch, des besseren Verständnisses wegen, noch kurz den schematischen Querschnitt eines Armes, T. IV, F. 7, besprechen [1]).

In dieser Figur stellt der fein punktirte Teil w den Wirbel dar. Das Arminnere wird zum guten Teile von den Wirbeln eingenommen. Die Räume zwischen den letzteren sind beim lebenden Tiere zumeist durch die Zwischenwirbelmuskeln und die Bandmassen ausgefüllt. Erstere bewegen den Arm in der Horizontalen und Vertikalen, letztere verbinden die Wirbel mit den Armschildern. Frei von solchen Bandverbindungen und für unsere Betrachtungen besonders bemerkenswerth ist: 1) Die mediane Einsenkung an der Dorsalseite des Wirbels; l, T. IV, F. 7. Diese Einsenkung stellt eine Erweiterung der Leibeshöhle des Armes dar [2]); und 2) Die Ventralrinne der Arme. In letzterer verlaufen über einander der radiäre Nerv c, das radiäre Blutgefäss b, und das radiäre Wassergefäss a.

a. Die Arme von oben angeschliffen. Schleift man den Arm der rezenten *Ophiura cinerea,* Müller und Troschel sp. von oben her an, so erhält man das Bild T. IV, F. 1. Man sieht rechts und links die stark abgeriebenen Oberarmschilder, längs der Mitte einen hervorragenden Kiel. Der Kiel besteht aus organischer Substanz. Entfernt man dieselbe mit dem Messer, so erhält man an ihrer Stelle eine zusammenhängende, ziemlich tiefe Furche. Letztere ist die vorhin erwähnte, erweiterte Leibeshöhle des Armes; l, T. IV, F. 7. Die Furche kommt dadurch zu Stande, dass die dorsalen Einsenkungen der einzelnen Wirbel sich unmittelbar an einander reihen. Beim Schleifen wird die elastische, organische Substanz in die Furche eingedrückt und quillt dann kielartig hervor. Besonders instruktiv sind die Präparate von *Ophioglypha ciliata,* Retzius sp. T. IV, F. 3 zeigt einen Arm dieser Art, wenig von oben angeschliffen. Man sieht die eigentümliche Furche längs der Mitte des Armes, i. e. die erweiterte Leibeshöhle des Armes. Schleift man den Arm

---

[1]) Kopie nach Ludwig; Synopsis, II, p. 919, F. 886.

[2]) Ludwig; Beiträge, p. 350, 351 und Neue Beiträge, T. XVI, F. 18. Vgl. auch Ludwig in Leuckart und Nitsche: Zoologische Wandtafeln, T. LIX, F. 3 u. 4.

weiter ab, so verschwindet nach und nach die Furche und es ergeben sich zunächst die sonderbar gestalteten Wirbelkörper, T. V, F. 3; und schliesslich die Wirbelkörper wie bei T. V, F. 4 (Arm der *Ophioglypha ciliata*, von unten angeschliffen). Aehnliche Resultate ergaben alle Arme, welche ich angeschliffen habe. So zeigt T. IV, F. 5 einen Arm von *Ophiolepis cincta*, MÜLLER und TROSCHEL, von oben angeschliffen. Man sieht auch hier sehr deutlich die Mittelfurche der Arme.

Diese Erscheinungen treten nun an fossilen Formen auf und bezeichnen — entsprechend den Präparaten von *Ophioglypha ciliata* — die verschiedenen Stadien der Verwitterung. Man beobachtet die dorsale Furche bei *Ophiura ventrocarinata*, QUENSTEDT; Petrefactenkunde Deutschlands, IV, T. XCV, F. 19; — bei *Ophioderma Gaveyi*, WRIGHT; Ophiuroidea, p. 147 T. XV, F, 1 a, b; — an *Ophiura prisca*, GOLDFUSS; Petrefacta Germaniae, I, T. LXII, F. 6; — an *Ophiura prisca*, TOULA; Aspidura, F. 6. Bei letzterer ist die Furche am Originale deutlicher, als die Darstellung sie wiedergibt. Im Zustande der Erhaltung, T. V, F. 3, befindet sich *Geocoma carinata*, ZITTEL; Handbuch, I, F. 316 b. Wie ich mich am Originale überzeugen durfte, sind die eigentümlichen Dreiecke auf den Armen nicht die Oberarmschilder, sondern die Oberseiten der Wirbel. Noch weiter abgerieben — entsprechend T. V, F. 4 — sind die Arme der meisten Exemplare von *Geocoma carinata* von Zandt und Kelheim. Man beobachtet die durch die Verwitterung etwas erhabene, von den Wirbeln gebildete Mittellinie, rechts und links von ihr die Räume zwischen den Wirbeln. Dasselbe zeigen auch drei Arme von *Ophioderma (Ophiarachna)? Hauchecornei*, ECK[1]); sowie die Arme von *Ophioderma? Asteriformis*, K. PICARD[2]).

b. Die Arme von unten angeschliffen. Schleift man einen Arm der rezenten *Ophiura cinerea* von unten her an, so erhält man T. IV, F. 1 völlig entsprechend T. IV, F. 2. Schneidet man die kielartig hervorgequollene, organische Substanz längs der Mittellinie fort, so erhält man an Stelle derselben eine tiefe Furche, die Ventralrinne; welche den radiären Nerven, das radiäre Blutgefäss und das radiäre Wassergefäss, T. IV, F. 7 c, b, a enthält[3]). Diese

[1]) ECK; Rüdersdorf und Umgegend. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten, I, F. 2.

[2]) K. PICARD; Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. LX, 1887, p. 77, Fig. 7.

[3]) Vgl. LUDWIG; Beiträge, T. XXIV, F. 7.

Ventralrinne sieht man bei ***Ophioglypha ciliata,*** T. IV, F. 4; sowie bei ***Ophiolepis cincta,*** T. IV, F. 6. Bei weiterem Schleifen verschwindet natürlich auch hier die Rinne, und man erhält Wirbelkörper und Zwischenräume wie bei ***Ophioglypha ciliata,*** T. V, F. 4. Letzterer Erhaltungszustand zeigt sich z. B. bei ***Ophiurella Griesbachi,*** Wright; Ophiuroidea, p. 154, T. XVIII, F. 3 b; — bei ***Ophiura planata,*** Quenstedt; Petrefactenkunde Deutschlands, IV, T. XCV, F. 37 x; — bei ***Acroura Agassizi,*** Münster; Beiträge zur Petrefactenkunde, Heft I, T. XI, F. 2 a, b — bei ***Ophiurella columba.*** Blake; Ralph Tate und Blake; The Yorkshire Lias, p. 442, T. XVI, F. 11.

c. Die Ambulacralporen. Nach den oben gegebenen Auseinandersetzungen verlangen die Ambulacralporen bei fossilen Arten einige Aufmerksamkeit. Oeffnungen, rechts und links von der Mittellinie der Armunterseiten können diese Poren, oder aber die durch Auswitterung hervortretenden Räume zwischen den Wirbeln sein. Ich verweise diesbezüglich nur auf ***Ophiura planata,*** Quenstedt; Petrefactenkunde Deutschlands, IV, p. 142, T. XCV, F. 37 x. Es heisst l. c. im Texte, „gut gereinigt bemerkt man in der Mitte einen Längskiel, welchem dunkle Flecke zur Seite stehen. Diese Flecke bezeichnen aber keineswegs die Ausgänge der Tentakeln, sondern bloss Unebenheiten auf den Seitenschienen.“ Genaue Prüfung des Originals ergab, dass die dunklen Flecke die Räume zwischen den Wirbeln sind. Der Längskiel rührt, wie schon oben bemerkt, von den blossgelegten Wirbeln, entsprechend T. V, F. 4 her.

C. Das Regenerations-Vermögen.

Das Regenerations-Vermögen der Ophiuren ist ein sehr beträchtliches. Um hier nur von den Armen zu sprechen, so brechen dieselben, wenn man das Tier beunruhigt, wie Glas. Ein solcher Verlust scheint aber das Individuum keineswegs besonders zu stören, und 1—2—3—4 gleichzeitig verlorene Arme können schon in Jahresfrist wieder ganz ersetzt werden [1]). Es erklärt sich demnach sehr leicht, dass rezente Ophiuren häufig zwischen völlig aus-

---

[1]) Bronn; Die Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs, Bd. I, p. 282.
Brehm's Thierleben. Grosse Ausgabe, II. Aufl. Abthl. IV. Bd. II, p. 441.
Preyer; Ueber die Bewegungen der Seesterne. Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, Bd. VII, 1886—87, p. 214.

gewachsenen Armen einen oder mehrere besitzen, die ganz schwach und kurz sind. Natürlich findet dies auch bei fossilen Arten statt. Bei *Ophiocten* (?) *ferrugineum,* T. IV, F. 8 zum Beispiel ist der eine der ganz dargestellten Arme schwächer und kürzer als die vier anderen. In ganz besonders auffallender Weise zeigt sich diese Regeneration an einer *Geocoma carinata* von Kelheim im Münchener palaeontologischen Museum. An diesem Exemplare zeigen die fünf Arme folgende Längen:

33 mm 32 mm 24 mm 21 mm 6 mm.

Der letzte Arm erscheint demnach neben den anderen nur wie ein ganz kurzer Stummel.

D. Das Vorkommen fossiler Ophiuren.

Das Vorkommen fossiler Ophiuren ist — wie das der rezenten und wie aller Echinodermen — häufig ein geselliges [1]). Bekannt ist das „heerdenweise" Auftreten der *Aspidura scutellata* im Hauptmuschelkalk [2]), sowie das der *Geocoma elegans* im Kelloway von la Voulte im Département Ardèche [3]). Aehnlich liegen die Verhältnisse bei *Ophiocten kelheimense,* einer Art, die im speziellen Teile behandelt werden wird. Die Platte, auf welcher das Original zu T. V, F. 8 sich befindet, ist 10 cm lang, 8,5 cm breit und enthält 5 Ophiuren. Auch die später zu beschreibenden *Ophiocten* (?) *ferrugineum* und *Ophiomusium ferrugineum* treten gesellig auf. Besonders letztere findet sich gewöhnlich auf einer und derselben Platte in mehreren Exemplaren.

---

[1]) Als Beispiele möchte ich hier aus der Literatur hervorheben:

Ophiomusium Lymani wurde bei der Blake-Expedition nur an 9 Stationen gedredgt; „aber in solchen Mengen, dass AGASSIZ gezwungen war, einen grossen Teil fortzuwerfen". Nebenbei bemerkt: die wenigst tiefe dieser Stationen hatte 1482 m = 810 Faden. — LYMAN; Blake, p. 228.

Von *Antedon Sarsi* kamen auf einen einzigen Zug über 10,000 Exemplare heraus. — The American journal of science, 3. Serie, Bd. XXIII, 1882, p. 135. Man vergleiche bezüglich der *Krinoiden* die interessanten Zusammenstellungen von HERBERT CARPENTER im Challenger report, Zoology, Bd. XXXII, 1884.

[2]) QUENSTEDT; Petrefactenkunde Deutschlands, IV, p. 146.

Ueber die Lagerstätte der Ophiuren im Muschelkalk verweise ich auf die ausgezeichnete Arbeit von ECK; Bemerkungen zu Aspidura, sowie auf FRAAS; Ueber ein Ophiuren-Vorkommen bei Crailsheim. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1888, Bd. I, p. 170.

[3]) OPPEL; Palaeontologische Mittheilungen aus dem Museum des Königl. Bayer. Staates, p. 317.

II.
Systematisches.

A. Systematik der Ophiuren.

Die Zahl der rezenten Ophiuren-Gattungen ist in neuerer Zeit in Folge der zahlreichen Meeresforschungen ganz ausserordentlich gestiegen. 1866 führt Ljungman in seiner Ophiuroidea 32 genera auf. Lyman; Challenger 1881 [1]) nennt deren 71, nebenbei bemerkt mit 605 Arten — 20 neue Gattungen und 167 neue Arten —. Und jedes Jahr wird unsere Kenntniss nach dieser Richtung hin bedeutend erweitert. So gibt Lyman; Blake 3 neue Gattungen und 35 neue Arten. Aus dem mehrfach bearbeiteten indopazifischen Gebiete sind in neuester Zeit nicht weniger als 4 neue Gattungen mit 18 neuen Arten bekannt geworden [2]).

Lyman theilt im Challenger report die 71 Gattungen in drei Gruppen, von denen die letztere — *Astrophyton like Ophiurans,* l. c. p. 243 = *Ophiomyxidae* — nur 5 genera enthält. Dieselbe ist fossil unbekannt. Zu berücksichtigen wären demnach zwei Gruppen mit 66 Gattungen. Die erste dieser Gruppen — Challenger report, p. 7 — umfasst die Formen, bei denen die Armstacheln auf dem Aussenrande der Seitenschilder sitzen und dem Arme mehr oder weniger anliegen; Familie der *Ophioglyphidae.* Bei der zweiten Gruppe — Challenger report, p. 110 — sitzen die Armstacheln auf der Fläche der Seitenschilder und stehen in einem beträchtlichen Winkel vom Arme ab; Familie der *Amphiuridae*[3]). Nun gehören die mir vorliegenden, gut erhaltenen fossilen Ophiuren sämmtlich zur Familie der *Ophioglyphidae*[4]). Allein selbst in dieser bleiben, und zwar nur nach dem Challenger Bericht, immerhin noch 24 Gattungen; welche meines Wissens bisher nicht weiter gruppirt worden sind. Dazu kommt, dass die Unterscheidung dieser Gattungen vor allem auf dem Mundskelet — Mundpapillen, Zahnpapillen, Zähne — beruht; das heisst auf Merkmalen, welche an fossilen Formen selten

---

[1]) Den seitdem stattgehabten Zuwachs kann man leicht aus den zoologischen Jahresberichten und den zoologischen Anzeigern zusammenstellen.

[2]) Brock; Ophiuridenfauna des indischen Archipels.

[3]) Ludwig; Synopsis, II, p. 922. Vgl. zu dieser Einteilung auch Lyman; Ophiuridae old and new, p. 262.

[4]) Die später zu behandelnde *Geocoma carinata* gehört wahrscheinlich zu den *Amphiuriden;* doch ist ihr Erhaltungszustand zu mangelhaft, um sie genügend zu charakterisiren.

zu beobachten sind. Solche Sachlage bereitet dem Palaeontologen grosse Schwierigkeiten.

In seinem Handbuche der Palaeontologie, I, p. 445 teilt ZITTEL die typischen Ophiuren in 2 Gruppen; eine derselben hat 4, die andere 2 Bursal- (Genital-) Spalten in jedem Interbrachialraum. Diese Einteilung, welche sich bei MÜLLER und TROSCHEL; Asteriden, p. 83 und auch bei WRIGHT; Ophiuroidea, p. 138 findet, ist nicht aufrecht zu erhalten. Die Verdoppelung der Bursalspalten ist rein äusserlich und dadurch entstanden, dass die Ränder jeder Bursalspalte ungefähr in der Mitte verwachsen sind. Die Verdoppelung der Bursalspalten ist demnach auch nicht mit einer Verdoppelung der bursae verbunden; sondern 2 hinter einander gelegene Bursalspalten führen in eine und dieselbe Bursa [1]).

B. Generische Stellung fossiler Ophiuren.

Die fossilen Ophiuren hat, ihrem zoologischen Werte nach, LÜTKEN; Additamenta, III, p. 70 u. 106 einer vernichtenden Kritik unterzogen. Ich bin nicht in der Lage, seinen Ausführungen im speziellen folgen zu können; nur das eine möchte ich hervorheben, dass bis heut noch keine fossile Gattung existirt, welche zoologisch irgendwie haltbar wäre. Im Nachfolgenden werde ich diejenigen genera, welche ich aus eigener Anschauung kenne, einer kurzen Besprechung unterziehen; vorher möchte ich jedoch noch auf einen Punkt aufmerksam machen.

Im Handbuch der Palaeontologie, I, p. 443, weist ZITTEL mit Recht darauf hin, dass es eine ganze Reihe fossiler Formen gibt, welche unter einem Kollektivnamen so lange zusammengefasst werden müssen, bis ein glücklicher Fund die genauere Bestimmung derselben ermöglicht. Allein der l. c. vorgeschlagene Name *Ophiura,* LAMARCK ist hierfür nicht mehr zu gebrauchen. Derselbe wird in neuerer Zeit fast allgemein für *Ophioderma,* MÜLLER und TROSCHEL verwendet. Es dürfte sich empfehlen, Ophiurenreste, die zu mangelhaft erhalten sind, um sie mit oder ohne Fragezeichen an lebende Gattungen anzuschliessen, unter der Kollektivbezeichnung *Ophiurites* [2]) zu ver-

[1]) LUDWIG; Beiträge, p. 384 und Synopsis, II, p. 921.

[2]) BRONN; Nomenclator palaeontologicus, p. LX. Der Name wurde schon 1820 von SCHLOTHEIM: die Petrefactenkunde etc. p. 326 verwendet. Freilich bezeichnete derselbe damit nicht Ophiuren, denn *Ophiurites filiformis octofilatus* und O. decafilatus dürften zu *Saccocoma pectinata* gehören, — ZITTEL; Hand-

einigen. Sonst schliesse ich mich in Betreff der Namengebung vollkommen den Ausführungen von Eck; Bemerkungen zu Aspidura, p. 41, und Benecke; Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1886, Bd. II, p. 199 an.

C. Die Gattung Acroura.

Die Gattung *Acroura,* Typus: *Ophiura prisca,* Münster wurde im Jahre 1834 von Agassiz; Prodrome, p. 192 gegründet und folgendermassen charakterisirt:

> „Nähert sich sehr den eigentlichen Ophiuren, aber unterscheidet sich dadurch, dass kleine Schuppen auf den Seiten der Arme die Stacheln ersetzen. Die Arme selbst sind sehr schlank."

Mit dieser Diagnose ist die Gattung bedeutungslos. Das Hauptmerkmal, die „kleinen Schuppen, welche die Stacheln ersetzen", beruht offenbar auf falscher Auffassung. Freilich beruft sich auch Eck gegen Lütken auf die „charakteristischen Schüppchen", welche bei Acroura an den Seiten der Arme die Stachelkämme vertreten [1]). Allein, wo sind dieselben beobachtet worden? Uebrigens führt in einer früheren Arbeit Eck selbst bei *Acroura* Stacheln an. Oberschlesien, p. 50 heisst es bei *Acroura sp.:* „An die Seitenschilder der Arme fügen sich seitlich kurze Stacheln an, die bei dem Münster'schen Exemplare wohl nur nicht erhalten waren." Von diesem Münster'schen Exemplare wird später noch die Rede sein, hier will ich nur bemerken, dass auch dieses deutliche Armstacheln besitzt. Aus alledem geht hervor, dass die „kleinen Schuppen", welche Agassiz an Stelle der Stacheln angiebt, nicht zu halten sind, und damit fällt vorerst die ganze Gattung *Acroura.* Ich stimme bezüglich derselben vollständig Quenstedt bei, welcher es „nicht begreift, wie Agassiz auf die schlechte Zeichnung — von *Ophiura prisca* — bei Goldfuss hin ein besonderes genus daraus machen mochte". Im Nachfolgenden wenige Bemerkungen über einige Arten, die man zu Acroura gestellt hat.

---

buch, I, p. 398. *Ophiurites pennatus* ist *Antedon pinnata.* Wohin *Ophiurites crinitus,* Quenstedt gehört, wage ich nicht zu entscheiden.

[1]) Eck; Rüdersdorf und Umgegend. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen u. s. w. 1872, I, p. 85, Fussnote.

1. Acroura prisca (MÜNSTER), GOLDFUSS sp.

1826—33. *Ophiura prisca* (MÜNSTER), GOLDFUSS. Petrefacta Germaniae, I, p. 206, T. LXII, F. 6.

1874—76. *Ophiura prisca*, QUENSTEDT; Petrefactenkunde Deutschlands, IV, p. 149. (Vgl. die Angaben in diesem Werke).

1878. ? *Amphiglypha prisca*, POHLIG p. p. Aspidura, p. 240, T. XVII, F. 8?, non F. 3.

1887. ?*Ophiura prisca*, TOULA. Aspidura, p. 367, F. 5 und 6.

Aus dem oberen Muschelkalk.

Was GOLDFUSS unter *Ophiura prisca* verstanden, wird sich, wenn überhaupt, so jedenfalls nicht ohne Kenntniss des zweifellosen Originals feststellen lassen. Allerdings bildet TOULA — Aspidura, F. 5 und 6 — das angebliche Original von GOLDFUSS aus dem Münchener palaeontologischen Museum von neuem ab. Allein dieses Stück, welches auch mir vorliegt, weicht — worauf TOULA auch aufmerksam macht — sehr auffallend von der Darstellung bei GOLDFUSS ab. Ich bezweifle seine Identität mit dem Originale. An dem von TOULA abgebildeten Exemplare finden sich — bei TOULA nicht erwähnt — kräftige, ziemlich lange Armstacheln. Im Uebrigen ist es ganz schlecht erhalten und unbrauchbar. Bei solcher Sachlage sollte man den Namen „*prisca*“ ganz fallen lassen. Von *Amphiglypha*, POHLIG wird später ausführlich die Rede sein.

2. Acroura Agassizi, MÜNSTER.

1843. *Acroura Agassizi*, MÜNSTER. Beiträge zur Petrefacten-Kunde, Heft I, p. 99, T. XI, F. 2 a. b.

1865. ? *Acroura sp.*, ECK. Oberschlesien, p. 50.

Mir liegt das zweifellose Original MÜNSTERS, Eigentum des Münchener palaeontologischen Museums, vor. Dasselbe ist weit besser erhalten, als man nach Beschreibung und Abbildung bei MÜNSTER vermuten sollte. Man beobachtet auf's deutlichste die in die Interbrachialräume verlängerten Mundschilder. Weniger klar treten die Seitenmundschilder heraus, dagegen erkennt man ganz scharf die grossen Mundschilder und wenigstens fünf deutlich von einander getrennte Mundpapillen. Je zwei Bursalspalten in jedem Interbrachialraum. Die Unterarmschilder sind nicht erhalten. Die Oeffnungen, welche MÜNSTER auf beiden Seiten der Armunterseiten abbildet, sind die durch Verwitterung freigelegten Räume zwischen den Wirbeln. — Vergl. vorliegende Arbeit, p. 249, T. V, F. 4. —

An einer Stelle ist ein Armstachel deutlichst erhalten. Derselbe ist anliegend, ungefähr so lang wie ein Armglied und sitzt dem äusseren Rande der Seitenschilder auf. Das Mundskelet erinnert an Ophiolepis; das Mundschild speziell, mit seiner charakteristischen Verlängerung in den Interbrachialraum, an *Ophiolepis Januarii*, Lütken; Additamenta, II, T. II, F. 1 b, c. Sicheres über die systematische Stellung des Vorkommens vermag ich nicht anzugeben.

Eck identificirt l. c. das Vorkommen aus dem unteren Muschelkalk von Chorzow mit der Münster'schen Art von Laineck. Die Eck'schen Originale sind mir unbekannt, so dass ich diesbezüglich keine Mitteilungen zu machen vermag. Orbigny — Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques, Bd. II, Fasc. I, p. 134 — bildet für die Art eine neue, ganz unhaltbare Gattung *Aplocoma.*

D. Die Gattung Aspidura.

a. Die Untergattungen *Hemiglypha* und *Amphiglypha.* Die Gattung *Aspidura,* Typus *A. loricata,* Goldfuss sp. wurde im Jahre 1834 von Agassiz; Prodrome, p. 192 gegründet. Pohlig, in seiner Arbeit über *Aspidura* teilt die Gattung in 2 subgenera: *Hemiglypha,* Typus *Aspidura loricata* und *Amphiglypha*, Typus *Ophiura prisca.*

Bleiben wir zuerst bei *Amphiglypha* oder vielmehr bei dem Typus dieser Untergattung, bei *Ophiura prisca.* Ich habe oben dargelegt, dass dies ein Name ohne Bedeutung ist. Was versteht nun Pohlig unter *Ophiura prisca?* Wie ein Blick auf seine T. XVII lehrt, zwei ganz verschiedene Gattungen. T. XVII, F. 8 ist wohl dieselbe Art, welche Toula; Aspidura, F. 7 und 8 abbildet. Ich wage nicht, dieses Vorkommen einer bestimmten Gattung zuzuweisen, auf keinen Fall aber kann man es mit *Aspidura* vereinigen. Völlig davon verschieden ist T. XVII, F. 3. Dieser Typus der Untergattung *Amphiglypha* ist zugleich der Typus der Untergattung *Hemiglypha;* denn es ist nichts anderes, wie die wohl bekannte *Aspidura loricata.* Die beiden Untergattungen Pohligs gründen sich — wie aus seiner Arbeit hervorgeht — im grossen und ganzen tatsächlich auf eine und dieselbe Art. Natürlich sind beide ganz unhaltbar.

Bei der Gattung *Aspidura* sollen nach POHLIG die Mundschilder durch eine Furche in zwei gleiche seitliche Hälften geteilt sein [1]). Ein derartiges Verhalten der Mundschilder; ein solches, gleichsam paariges Auftreten derselben, kommt meines Wissens bei keiner bis jetzt bekannten Ophiure vor. Wohl treten bei *Pectinura* und *Ophiarachna* 2 oralia auf, allein dieselben liegen hinter einander, nicht neben einander. Sie sind auch an Form ungleich, und das kleinere stellt gleichsam nur ein Supplementarstück des grösseren dar. Nach LUDWIG beruhen die Angaben von POHLIG auf völlig falscher Auffassung der bezüglichen Mundskelete [2]). Mir fehlt das Material, um die Deutungen, welche LUDWIG seinerseits beigebracht hat, in allen Details bestätigen zu können; doch kann ich versichern, dass die auffallende Beobachtung POHLIGS in Betreff des Mundschildes von *Aspidura* unrichtig ist. So liegt mir das Original der *Hemiglypha loricata*, POHLIG; l. c. T. XVI, F. 1; T. XVII, F. 10 vor. Das, was POHLIG hier als Mundschilder bezeichnet, sind die Mundschilder zweifellos nicht; weit eher — wie LUDWIG; l. c. p. 685 meint — die Seitenmundschilder. Ferner befindet sich im Göttinger Universitätsmuseum eine kleine Platte aus dem oberen Muschelkalk von Wachbach südlich Mergentheim, mit einer vortrefflich erhaltenen Unterseite von *Aspidura loricata*. Mundschild, Seitenmundschilder, Mundeckschilder und Mundpapillen sind deutlich zu beobachten. Das Mundschild zeigt keine Spur einer medianen Furche. Aus der Sammlung des Herrn RICHARD WAGNER in Zwätzen bei Jena liegen mir nicht weniger als 11 Unterseiten von *Aspidura* vor, die zum grossen Teil, wenn nicht insgesammt, zu *A. Ludeni* gehören. Mehrfach beobachtet man aufs deutlichste die Mundschilder; doch ist nirgends die Spur einer medianen Furche vorhanden Und so ist es zweifellos bei allen *Aspiduren*.

b. *Aspidura loricata*, GOLDFUSS sp.

1804. ? ***Asterites scutellatus***, BLUMENBACH; Specimen archaeologiae telluris etc. Commentationes societatis regiae scientiarum gottingensis, classis physicae, Bd. XV, p. 153, T. II, F. 10.

1826—33. ***Ophiura loricata***, GOLDFUSS; Petrefacta Germaniae, I, p. 207, T. LXII, F. 7.

Weitverbreitet im Muschelkalk.

---

[1]) Angeblich bei *Hemiglypha* durch eine tiefe, bei *Amphiglypha* durch eine seichte Furche.

[2]) LUDWIG; Mundskelet, p. 684. Vgl. auch: Zoologischer Anzeiger, 1879, p. 41—43.

Die Art wird bei den speziell untersuchten Arten eingehend behandelt werden. Doch möchte ich mehrere Punkte gleich hier erörtern, um mich nachher um so kürzer fassen zu können.

Was zuerst die Benennung der Art betrifft, so kann ich mich nicht entschliessen, „*scutellata*“ anzunehmen. Abbildung und Beschreibung bei Blumenbach sind ganz ungenügend. Das mir vorliegende Original Blumenbachs, Eigentum des Göttinger Universitätsmuseums, dürfte allerdings die Oberseite unserer Spezies sein, doch ist dieselbe keineswegs gut überliefert. Goldfuss ist der erste, welcher die Form kenntlich dargestellt hat. Ich acceptire deshalb seinen Namen „*loricata*“.

Bei jungen Ophiuren ist häufig die Scheibenhaut mit 6 Kalkplatten, den sogenannten Primärplatten bedeckt. Eine derselben liegt in der Mitte, die anderen 5 im Kreise um die erstere [1]).

Hierdurch entsteht eine zierliche Rosette, welche man nicht selten bei erwachsenen Individuen noch in ausgesprochener Weise findet; so z. B. bei *Ophiolepis elegans*, Lütken; — Lyman; Ill. Cat. Mus. Comp. Zool. No. I, p. 58, T. II, F. 5; — so auch bei den fossilen *Aspiduren*. Die 5 Primärplatten, welche die Zentralplatte umgeben, liegen nun bei allen mir bekannten Ophiuren ohne Ausnahme brachial, niemals interbrachial [2]). Auch bei *Aspidura loricata*. Die Darstellung bei Goldfuss ist demnach richtig, die bei Pohlig; Aspidura, T. XVII, F. 3 und 11 falsch. Die Kopien in Zittels Handbuch, I. F. 315 c. — R. Hoernes; Elemente der Palaeontologie, F. 184 — Haas; Die Leitfossilien, F. 156 sind dem entsprechend zu korrigiren. Die kleine fünfseitige Platte in der Mitte hingegen richtet, wie ebenfalls bei Goldfuss richtig, bei Pohlig falsch dargestellt ist, ihre Ecken nicht brachial, sondern interbrachial.

In der Darstellung der *Aspidura loricata* bei Goldfuss und anderen Autoren findet man nur 16 Platten auf der Oberseite der Scheibe angegeben. In der Tat ist meist auch nur diese Zahl zu beobachten. Pohlig; l. c. T. XVII, F. 11 bildet noch 5 Täfelchen

---

[1]) Ludwig; Entwicklung des Ophiurenskeletes, p. 194; ferner Lyman; Ophiuridae old and new, p. 264 und Challenger, p. 157, T. XL, F. 11 und 12.

[2]) Lyman; Challenger. p. 327. — 1889. Neumayr; Die Stämme des Tierreiches, Bd. I, p. 498.

in den Ecken zwischen dem inneren und dem äusseren Tafelnkranz ab, und diese Darstellung ist in ZITTEL, R. HOERNES und HAAS l. c. übergegangen. Diese Täfelchen sind an mehreren, mir vorliegenden, sonst ausgezeichnet erhaltenen Stücken nicht zu beobachten. Hingegen sieht man sie in vorzüglicher Weise an einem schönen Exemplare der Freiburger Universitäts-Sammlung. Diese Plättchen zwischen dem inneren und dem äusseren Tafelnkranz liegen natürlich interbrachial.

Das Vorkommen an der Heldenmühle bei Crailsheim.

Im neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. 1888, Bd. I, p. 170 macht E. FRAAS Mitteilung „über ein Ophiuren-Vorkommen bei Crailsheim“. Es handelt sich hier um eigentümlich erhaltene Individuen von *Aspidura loricata* des oberen Muschelkalks. Jede einzelne Platte des Skelets ist in je ein Kalkspatskalenoëder umgewandelt. In dieser Mitteilung heisst es: Es ist „möglich, mit Sicherheit zu constatiren, dass uns von der Ophiure nicht, wie zu erwarten wäre, die dorsale, sondern die ventrale Seite zugekehrt ist. Wir haben in der Mitte der Scheibe die 5 oralen Plättchen“ u. s. w. Das Vorkommen von Crailsheim liegt mir in grosser Menge vor; besonders hat mir Herr Apoteker R. BLEZINGER in Crailsheim ein reiches Material zur Verfügung gestellt. Man sieht auf den ersten Blick, dass Herrn FRAAS bei seiner Beschreibung nicht, wie er meint, Bauch-, sondern immer Rücken-Seiten vorlagen [1]).

Die „5 oralen Plättchen“ von FRAAS sind die 5 Primärplatten der Oberseite. Die „10 interbrachialen resp. interambulacralen (!?) Platten, welche die Scheibe auf der ventralen Seite bedecken“, sind die Radialschilder der dorsalen Seite. Warum FRAAS „erwartet“, bei den Ophiuren von Crailsheim stets die Rückenseite zu finden, weiss ich nicht. Die Tiere liegen hier, wie überall, bald auf der Rücken-, bald auf der Bauch-Seite. Und wesshalb sollen denn dieselben „durch störende Einflüsse in Masse“ abgestorben sein? Der „Schlüssel“, den FRAAS „zur Bildungsweise dieses Vorkommnisses“ giebt, ist, da er auf unrichtiger Deutung des palaeontologischen Befundes beruht, hinfällig [2]).

---

[1]) Herrn FRAAS lagen zur Zeit nur Rückenseiten vor. Später sind auch Bauchseiten gefunden worden.

[2]) Das Ophiuren-Vorkommen bei Crailsheim zeichnet sich, wie erwähnt, dadurch aus, dass je eine Platte des Aspidurenskelets durch je ein Kalkspatskalenoëder ersetzt ist. Aehnliche Umbildung der Platten von Echinodermen-

c. Diagnose der Gattung *Aspidura*. Nach dem mir vorliegenden, vortrefflichen Material von Aspidura loricata muss die Gattungsdiagnose von Aspidura wesentlich umgestaltet werden. Ich möchte dieselbe folgendermassen fassen [1]):

Aspidura, Agassiz emend. Boehm.

Die kleine, flache, runde Scheibe zeigt auf der Oberseite kräftige Täfelung. Die 10 Radialschilder zeichnen sich meist durch ihre Grösse aus. Die Platten sind mit dichter Granulation bedeckt, welche sich mehr oder weniger auf die Radialschilder erstreckte. Am Rande der Scheibe über den Armen sind Papillen entwickelt. Die Unterseite war ebenfalls mit Plättchen belegt. Das Mundschild ist in den Interbrachialraum verlängert; Seitenmundschilder und Mundeckschilder stossen in der Mittellinie ihrer ganzen Länge nach zusammen. Mundpapillen deutlich von einander unterscheidbar. Zahnpapillen und Zähne noch nicht mit Sicherheit beobachtet. 2 Bursalspalten in jedem Interbrachialraum. Ober- und Unter-Armschilder klein, so dass sie, wenn überhaupt, die Seitenarmschilder nur wenig von einander trennen. Letztere sind sehr gross, aufgebläht, und bilden für sich fast die ganze Oberfläche des Armes. 2—3, vielleicht auch mehr, ganz kurze Stacheln am äusseren Rande der Seitenarmschilder. Typus: Aspidura loricata, Goldfuss sp.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Gattung *Aspidura* in obiger Fassung steht nach der Beschaffenheit des Plattenbelags und der Arme den rezenten Gattungen *Ophiomastus* und *Ophiomusium* nahe. Schon Lyman; Challenger, p. 327 weist darauf hin, dass *Aspidura loricata* bedeutende Ähnlichkeit mit *Ophiomastus*, speziell bezüglich der Unterseite habe. Das letztere kann ich vollauf bestätigen. Die

skeleten trifft man auch anderwärts. In der weissen Kreide von Lewes in Sussex finden sich z. B. Seeigel, die derart zerbrochen sind, dass man in das Innere des Gehäuses hinein sieht. Jedes Plättchen des Gehäuses ist durch je ein Kalkspatrhomboëder 2 R ersetzt. Die Hauptaxen der Rhomboëder konvergiren alle nach dem Innern. Die den Ambulacraltafeln entsprechenden Rhomboëder sind viel kleiner, als die der Interambulacraltafeln; so dass die bezüglichen Felder sich sehr deutlich von einander unterscheiden. Das Vorkommen erinnert bezüglich der Ersetzung der Skeletplatten durch Kalkspatkrystalle an dasjenige von Crailsheim.

[1]) Die Diagnose beruht vor allem auf *Aspidura loricata*; die am Schlusse der Arbeit speciell beschrieben ist.

Seitenmundschilder und Mundeckschilder von *Aspidura loricata* gleichen durchaus denen von *Ophiomastus tegulitius*, LYMAN; Challenger, p. 100, T. VIII, F. 16., und auch sonst passen die Unterseiten im Gesammthabitus ihrer Beschaffenheit gut zusammen. Dennoch, und obgleich die Arme sich ebenfalls sehr ähneln, glaube ich *Aspidura loricata* nicht mit *Ophiomastus* vereinigen zu können. Bei letzterer Gattung sind die Primärplatten stets durch ihre Grösse vor den anderen Platten ausgezeichnet. Bei *Aspidura loricata* sind umgekehrt die Radialschilder viel grösser als die Primärplatten. Auch ist *Ophiomastus* gewölbt und sehr hoch, während *Aspidura loricata*, so weit bis jetzt bekannt, flach ist.

Was die Beziehungen von *Aspidura* zu *Ophiomusium* betrifft, so finden sich bei letzterer Gattung Tentakelporen nur an den inneren Armgliedern. Aspidura hingegen zeigt diese Poren an allen Armgliedern. Bei dem Originale von POHLIG; Aspidura, T. XVI, F. 1 — Eigentum des Herrn Dr. P. GÖTZE in Weimar — kann ich mit voller Sicherheit an 2 Armen die Tentakelporen bis zum 28. und 31., das heisst bis zum letzten erhaltenen Armgliede verfolgen. Auch bei einem Göttinger Exemplare von Wachbach sieht man die Tentakelporen, so weit die Arme vorliegen; am längsten Arme zum Beispiel bis zum 15. Gliede. Wenn das Vorhandensein oder Fehlen dieser Tentakelporen ein systematisch wichtiges Merkmal ist, so wäre schon ihretwegen *Aspidura loricata* nicht mit *Ophiomusium* zu vereinigen.

d. Die Arten der Gattung *Aspidura*. Zur Gattung *Aspidura* sind, so weit mir bekannt, folgende Arten gestellt worden [1]):

1. Aspidura coronaeformis, E. PICARD.

1858. *Aspidura coronaeformis*, E. PICARD. Ueber den Keuper bei Schlotheim in Thüringen und seine Versteinerungen. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, Bd. XI, p. 431, T. IX, F. 2 a, b.

1872. *Ophioderma (Ophiarachna)? squamosa*, ECK. Rüdersdorf und Umgegend [2]), p. 85, Fussnote.

1886. *Acroura (?) coronaeformis*, H. PICARD. Ophiuren, p. 877 und Erklärung der Tafel. T. XXVIII, F. 1—3.

Vgl. die Angaben in dieser Abhandlung.

1887. *Aspidura coronaeformis*. K. PICARD. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, Bd. LX, p. 78.

---

[1]) Vgl. ECK; Bemerkungen zu Aspidura, p. 46 und TOULA; Aspidura, p. 365.

[2]) Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Preussen etc. Bd. I.

1887. *Acroura? coronaeformis*, K. Picard. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, Bd. LX, p. 78.

Aus dem oberen Muschelkalk.

Nach der 1886 publizirten Arbeit schien K. Picard *Aspidura coronaeformis* mit *Acroura* (?) *coronaeformis* vereinigen zu wollen. In der zitirten späteren Abhandlung sind ohne weitere Ausführungen beide Arten wieder neben einander aufgeführt. Bezüglich *Acroura* verweise ich auf die betreffenden, obigen Ausführungen. Mir liegen die Originale nicht vor, doch zu *Aspidura* gehört die Art sicher nicht. Weiteres bei *Aspidura squamosa* unten.

2. Ophiura (Aspidura) granulosa, Hagenow.

1840. *Ophiura* (*Aspidura*) *granulosa*, Hagenow. Rügen, p. 660, T. IX, F. 6.
1874. *Aspidura granulosa*, Quenstedt. Petrefactenkunde Deutschlands, IV, p. 144, T. XCV, F. 41.

Aus dem Senon von Rügen.

Ein ganz unbestimmbares Armbruchstück.

Von *Ophiura granulosa*, Hagenow verschieden, aber ebenfalls unbestimmbar, ist das Arm-Bruchstück, welches F. A. Roemer — Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges, p. 28, T. VI, F. 22 — als *Ophiura granulosa* darstellt. Müller — Monographie der Petrefacten der Aachener Kreideformation, p. 6, Fussnote — schlägt, da Hagenow die Priorität des Namens „*granulosa*“ hat, für die Roemer'sche Art die Bezeichnung „*pustulosa*“ vor. Orbigny — Prodrome de paléontologie etc., Bd. II, Ét. 22, No. 1264 — bildet auf die Darstellung von Roemer hin die neue Gattung *Ophycoma* = *Ophicoma*[1]). Natürlich ist diese Gattung völlig bedeutungslos. Auch Lyman; Challenger, p. 327 erwähnt das von F. A. Roemer beschriebene Vorkommen[2]).

3. Aspidura loricata, Goldfuss sp.

In Betreff dieser Art vergleiche man die vorhergehenden, bezüglichen Ausführungen, sowie die spezielle Beschreibung am Schlusse dieser Arbeit.

4. Aspidura Ludeni, Hagenow.

1851. *Aspidura Ludeni*, Hagenow. Palaeontographica, Bd. I, p. 21, T. I, F. 1.

---

[1]) Vgl. hierzu Lütken, Additamenta, III, p. 77 und 107.

[2]) In Folge eines Druckfehlers steht l. c. *Ophiocoma granulosa* statt *Ophicoma granulosa*. *Ophiocoma*, Agassiz ist die bekannte, rezente Gattung aus der Familie der *Amphiuriden*.

1852. *Palaeocoma Fustembergii*, ORBIGNY. Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques. Bd. II, Fasc. I, p. 133, F. 283.
1865. *? Aspidura scutellata*, ECK. Oberschlesien, p. 49.
1874—76. *Aspidura Ludeni*, QUENSTEDT. Petrefactenkunde Deutschlands, Bd. IV, p. 149. T. XCV, F. 52.
1878. *Hemiglypha loricata*, POHLIG. Aspidura, p. 248.
1879. *Aspidura Ludeni*, ECK. Bemerkungen zu Aspidura, p. 39 und 48.

Aus dem Muschelkalk.

In Betreff der Geschichte dieser Art, von der nur die Oberseite beschrieben ist, verweise ich auf ECK, l. c. p. 39. Das Original befindet sich nach Mitteilung des Herrn Dr. H. DOHRN im pommerschen Museum in Stettin. Ich kenne dasselbe nicht. Mir standen von *Aspidura Ludeni* 1 Exemplar aus der Berliner Universitätssammlung — cf. ECK, l. c. p. 40 — 1 Exemplar aus der Sammlung der geologischen Landesanstalt und Bergacademie zu Berlin — mehrere Exemplare aus dem Göttinger Universitätsmuseum und ein reiches Material aus dem Besitze des Herrn RICHARD WAGNER in Zwätzen bei Jena zur Verfügung.

Durch die Arbeiten von SCHMID — cf. ECK, l. c. — und POHLIG hat sich ziemlich allgemein die Ansicht verbreitet, dass *Aspidura Ludeni* besonders revisionsbedürftig sei. Das ist nicht der Fall. Die Abbildungen bei HAGENOW sind ganz gut. Die schuppigen Plättchen in der Mitte sind sicher vorhanden, wenn ich sie auch nicht in der Deutlichkeit und Anordnung zu beobachten vermag, wie in HAGENOW's Darstellung. An dem Exemplare der Berliner Universitätssammlung und vor allem an einem mir vorliegenden Stücke von Chorzow [1]) sieht man mit grosser Deutlichkeit, dass die Tafeln der Oberseite mit dichter Körnelung bedeckt waren, diese Körnelung erstreckte sich anscheinend nicht auf die Radialschilder. Die eigentümlichen Radialschilder sind l. c. ziemlich richtig abgebildet. Stacheln hat HAGENOW an seinem Exemplar nicht beobachtet, doch sind wenigstens 2 derselben an dem mir vorliegenden Material deutlich zu unterscheiden. Dieselben sind kurz, angedrückt, und sitzen auf dem äusseren Rande der Seitenschilder. Wie bei *Aspidura loricata* sind auch hier über den Armen Papillen entwickelt. Besonders klar sieht man dieselben an einem Exemplare aus dem unteren Wellenkalke der Kernberge bei Jena, Sammlung des Herrn RICHARD WAGNER in Zwätzen; sowie an dem Exemplare der Bergacademie zu Berlin. Mundpapillen

[1]) *Aspidura Ludeni* war von CHORZOW noch nicht bekannt. Es wird von dem Vorkommen gleich noch die Rede sein.

zähle ich wenigstens 4, sie stehen in einer Reihe und sind deutlich von einander unterscheidbar. Tentakelschuppen wahrscheinlich je 3, vielleicht noch mehr an jedem Tentakelporus. Die einschneidenden Unterschiede zwischen *Aspidura Ludeni* und *A. loricata* sind so augenfällig, dass man sie kaum zu erwähnen braucht. Unter anderem bilden die Radialschilder bei *A. loricata* einen geschlossenen Kreis, während dies bei *A. Ludeni* nicht der Fall ist. Die schuppenförmigen Plättchen auf dem Scheibenrücken von *A. Ludeni* sind bei *A. loricata* niemals beobachtet worden. Die Arme von *A. loricata* sind in der Nähe des Mundes sehr breit und verschmälern sich distalwärts recht schnell. Bei *A. Ludeni* nimmt die Breite der Arme allmälig ab. Eck; Oberschlesien, p. 49, führt eine Rückenseite von *Aspidura scutellata* aus dem unteren Muschelkalke von Chorzow an. Dasjenige Exemplar, welches sich in der geologischen Landesanstalt und Bergacademie in Berlin befindet — und welches vermutlich das Original Eck's ist — gehört, wie mir scheint, eher zu *Aspidura Ludeni* als zu *A. scutellata*. In ausgezeichneter Weise sieht man an diesem Stücke die Papillen über den Armen und die dichte Körnelung der Oberseite. Letztere bedeckt die ganze Mitte der Scheibe und erstreckt sich überall zwischen die Radialschilder. Letztere selbst sind von dem Körnchenbelag frei. Lütken, Additamenta, III, p. 107, giebt an, dass unserer Art die Oberarmschilder fehlen; doch erwähnt Hagenow dieselben ausdrücklich im Texte. Sie sind an einer ganzen Reihe der mir vorliegenden Exemplare vortrefflich zu beobachten.

Orbigny kopirt l. c. die Abbildung von Hagenow, schafft für dieselbe eine neue Gattung *Palaeocoma*, nennt die Art *„Fustembergii“* [1]) und giebt an, dass die fossilen *Palaeocomen* in Lias und Senon auftreten! Die Gattung *Palaeocoma* ist völlig unhaltbar.

Nach Troschel — vgl. Eck, l. c. p. 40 — wäre *Aspidura Ludeni* am ähnlichsten der rezenten Gattung *Ophiolepis*. Diese Ansicht ist nicht aufrecht zu erhalten. Lyman; Challenger, p. 327, glaubt, dass *Aspidura Ludeni* möglicher Weise in die Nähe solcher Spezies, wie *Ophiomusium eburneum*, Lyman [2]) gehöre. Nach dem

[1]) In Orbigny; Prodrome de paléontologie etc. Bd. II, Ét. 22, No. 1265 figurirt eine *Palaeocoma Fürstenbergii* = *Ophiura Fürstenbergii*, Müller. Letztere stammt aus dem Senon von Vaels und ist ganz ungenügend bekannt; vgl. Müller; Monographie der Petrefacten der Aachener Kreideformation. p. 6, T. I, F. 3. Ist vielleicht *„Fustembergii“* und *„Fürstenbergii“* dasselbe?

[2]) 1871. Lyman; Illustrated catalogue of the museum of comparative zoö-

mir vorliegenden, reichen Material bedarf dies eines Vorbehalts. Bei *Ophiomusium* sind — wenigstens in der heutigen Fassung der Gattung — die Tentakelporen auf die inneren Armglieder beschränkt. Bei *Aspidura Ludeni* vermag ich dieselben mit grosser Deutlichkeit bis nahe zur Armspitze zu verfolgen. Mundskelet, Beschaffenheit der Arme, die Papillen am Scheibenrande über den Armen, der Körnchenbelag der Platten veranlassen mich, die Art bis auf weiteres bei *Aspidura* zu belassen.

5. Aspidura Raiblana, Toula.

1887. *Aspidura Raiblana*, Toula. Aspidura, S. 361, F. 1 und 2.

Aus den obertriasischen Fischschiefern von Raibl.

Von dieser Art ist nur die Oberseite bekannt. Die Täfelung derselben würde einer Zuweisung zu Aspidura im obigen Sinne nicht im Wege stehen. Gegen eine solche sprechen aber die nach der Darstellung Toula's wohl entwickelten Oberarmschilder. Das Original ist mir unbekannt.

6. Aspidura similis, Eck.

1865. *Aspidura similis*, Eck. Oberschlesien, p. 49, T. I, F. 5.
1878. *Hemiglypha loricata*, Pohlig. Aspidura, p. 248.
1879. *Aspidura similis*, Eck. Bemerkungen zu Aspidura, p. 40.

Aus unterem Muschelkalk von Chorzow in Oberschlesien.

Nach gütiger Mitteilung des Herrn Eck befindet sich das Original-Material in der Sammlung der geologischen Landesanstalt und Bergacademie zu Berlin. Die Herren Ebert und Beushausen waren, mit gütiger Bewilligung des Herrn Hauchecorne, so freundlich, mir alle Stücke, welche unter dem Namen Aspidura similis in jener Sammlung zu finden waren, zu übersenden. Keines dieser Stücke trägt die Bezeichnung als Original; keines ist mit den Abbildungen von Eck zu vergleichen. Eine Oberseite ähnelt wenigstens der Darstellung; l. c. F. 5 b; vor allem sieht man, dass die Täfelchen des inneren Kreises denen des äusseren an Grösse gleichkommen. Die Unterseite hingegen vermag ich, wie Eck sie l. c. F. 5 c abbildet, in keiner Weise zu erkennen. Das mir zur Verfügung stehende Material reicht nicht aus, um ein sicheres Urteil über *Aspidura similis* zu gewinnen; vor allem lasse ich dahingestellt, ob die Art wirklich zu *Aspidura* gehört. Benecke weist darauf hin, dass *Aspidura similis* vielleicht mit *Ophiomusium*

logy at Harvard college. No. VI. Supplement to the Ophiuridae and Astrophytidae, T. II, F. 1—3.

verglichen werden könne[1]). Ich kann dem nur beistimmen, vor allem auch desshalb, weil die Oberseite lebhaft an die des später zu beschreibenden *Ophiomusium ferrugineum* erinnert. Gut erhaltene Unterseiten würden einen Abschluss dieser Frage ermöglichen.

Mit *Aspidura loricata*, wie Pohlig dies meinte, ist *A. similis* — schon nach der oben hervorgehobenen Beschaffenheit der Täfelung der Rückenseite — nicht zu identifiziren

7. Aspidura squamosa, E. Picard.

1858. *Aspidura squamosa*. E. Picard. Ueber den Keuper bei Schlotheim in Thüringen und seine Versteinerungen. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, Bd. XI, p. 431, T. IX, F. 1 a, b.

1872. *Ophioderma* (*Ophiarachna*)? *squamosa*, Eck. Rüdersdorf und Umgegend [2]), p. 85, Fussnote.

1886. *Acroura* (?) *squamosa*, K. Picard. Ophiuren, p. 879 und Erklärung der T. XXVIII, F. 4—7.

1887. *Aspidura squamosa*, K. Picard. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, Bd. LX, p. 78.

1887. *Acroura* (?) *squamosa*, K. Picard. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, Bd. LX, p. 78.

Vgl. die Angaben in diesen Abhandlungen.

Aus dem oberen Muschelkalk.

Nach der 1886 publizirten Arbeit schien K. Picard *Aspidura squamosa* mit *Acroura* (?) *squamosa* vereinigen zu wollen.

In der zitirten späteren Abhandlung sind ohne weitere Ausführungen beide Arten wieder nebeneinander aufgeführt.

Die Originale liegen mir nicht vor; ich kann deshalb über die systematische Stellung der Art oder über ihre etwaige Zusammengehörigkeit mit *Acroura* (?) *coronaeformis* nichts mitteilen. Nicht selten beobachtet man an den Schlotheimer Vorkommnissen auf's deutlichste die dichte Körnelung der Oberfläche. Eck hat l. c. auf diese Körnelung hingewiesen.

Zu *Aspidura* gehört die Art sicher nicht.

8. Ophiura (Aspidura) subcylindrica, Hagenow.

1840. *Ophiura* (*Aspidura*) *subcylindrica*, Hagenow. Rügen, p. 661, T. IX, F. 7.

1874. *Aspidura subcylindrica*, Quenstedt. Petrafactenkunde Deutschlands, IV, p. 145, T. XCV, F. 42.

Aus dem Senon von Rügen.

Ein ganz unbestimmbares Arm-Bruchstück.

---

[1]) Benecke; Ueber eine Ophiure aus dem englischen Rhät. Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc. 1886. Bd. II, p. 198.

[2]) Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen etc. Bd. I.

E. Die Gattung Geocoma.

Die Gattung *Geocoma*, Typus *G. carinata* GOLDFUSS sp., wurde von ORBIGNY, Prodrome de paléontologie, etc. Bd. I, Ét. 13, No. 543, gegründet. ZITTEL, Handbuch, I, p. 447, hat die ganz unzulängliche Diagnose von ORBIGNY emendirt. Folgende Arten sind meines Wissens der obigen Gattung zugewiesen worden:

1. Geocoma carinata, GOLDFUSS sp. (ophiura).

1826—33. *Ophiura carinata*, (MÜNSTER) GOLDFUSS. Petrefacta Germaniae, Bd. I, p. 206, T. LXII, F. 5.

1835. *Ophiurella carinata*, AGASSIZ. Prodrome, p. 192.

1850. *Geocoma carinata*, ORBIGNY. Prodrome de paléontologie etc. Bd. I, Ét. 13, Nr. 543.

1869. *Geocoma carinata*, LÜTKEN. Additamenta, III, p. 75 und 107.

1876. *Ophiura carinata*, QUENSTEDT. Petrefactenkunde Deutschlands, Bd. IV, p. 143, T. XCV, F. 39.

1876—80. *Geocoma carinata*, ZITTEL. Handbuch, I, p. 446, F. 316 a, b, c [1]).

Die Spezies gehört im oberen Jura von Solenhofen, Eichstädt, Zandt und Kelheim keineswegs zu den Seltenheiten, und zahlreiche Exemplare von sehr bestechendem Aeusseren befinden sich unter anderen in den palaeontologischen Sammlungen von Berlin und München. Bei näherem Zusehen stellt sich aber bald heraus, dass der Erhaltungszustand dieses Vorkommens ein höchst mangelhafter ist. Mir liegen, Dank der Liebenswürdigkeit des Herrn v. ZITTEL, 13 Exemplare — 2 Oberseiten, 11 Unterseiten — von Zandt und Kelheim vor. Auf diese beziehen sich die folgenden Angaben.

Von oben betrachtet ist die Scheibe gerundet. Man sieht die grossen Radialschilder, die sich in der Mittellinie berühren — ZITTEL, l. c. F. 316 b. Schuppenbedeckung scheint, nach undeutlichen Spuren zu urteilen, vorhanden gewesen zu sein. Das eingedrückte Zentrum und die eingedrückten Interbrachialräume erklären sich durch Schrumpfung der Scheibe [2]). Proximal sind die Oberarmschilder häufig zerstört; man sieht alsdann die Wirbel und ihre Zwischenräume [3]) — ZITTEL, l. c. F. 316 c; vorliegende Arbeit, T. V, F. 3. — Weiterhin, nach der Spitze der Arme zu, sind die verlängerten Oberarmschilder und auch ziemlich grosse Seitenarmschilder meist zu beobachten. Abstehende Armstacheln sind an mehreren Stellen deutlich zu erkennen. An einem Gliede sehe ich deren 2.

[1]) Es liegt l. c. ein Druckfehler vor. c Unterseite eines Armes gehört zu *Geocoma planata*; c Arm von oben zu *Geocoma carinata*.

[1]) Vgl. den Text vorliegender Arbeit, p. 243.

[2]) Vgl. den Text vorliegender Arbeit, p. 248.

Auf der Unterseite quellen besonders an einem Exemplar die Interradialfelder stark hervor. Die Auftreibung ist radial längs der Mitte wieder eingedrückt. Nach Studer zeigt sich dieselbe Erscheinung bei Amphiuren mit strotzenden Eierstöcken. Das Mundskelet ist an den mir zur Verfügung stehenden 11 Exemplaren des Münchener palaeontologischen Museums ganz undeutlich erhalten; eine sichere Deutung der Teile ist nicht möglich. Bei Goldfuss findet sich über das Mundskelet keine Angabe. Quenstedt erwähnt l. c. p. 144, sehr deutliche Mundschilder in den Winkeln der Arme hart am Scheibenrande. Allein F. 39 y ist von diesen Mundschildern nichts dargestellt. Auch das ganz roh erhaltene Original zeigt nichts von Mundschildern. Die proximalen Unterarmschilder sind, wie die entsprechenden Oberarmschilder, häufig abgerieben, so dass die Wirbel und ihre Zwischenräume hervortreten. — Vgl. vorliegende Arbeit p. 249 und T. V, F. 4. — Da, wo man die Unterarmschilder etwas deutlicher beobachtet, scheinen sie — besonders am distalen Teile der Arme — denen T. V, F. 6 u. 7 zu ähneln. Wie verschieden die Auffassungen von Goldfuss und Quenstedt über die Unterseite der Arme ist, geht sehr klar aus F. 39 b u. x bei Quenstedt — x Kopie nach Goldfuss — hervor. Die Seitenarmschilder sind stark entwickelt. An einzelnen Stellen beobachte ich aufs deutlichste mehrere kurze, abstehende Armstacheln. Tentakelschuppen glaube ich an mehreren Stellen zu erkennen.

Im Habitus erinnert die Form am meisten an *Amphiura;* doch ist sie viel zu mangelhaft erhalten, um eine zoologische Definirung zu ermöglichen. In keinem Falle ist es berechtigt, auf diese Art eine neue Gattung zu gründen.

2. Geocoma elegans, Heller.

1858. *Geocoma elegans*, Heller. Stelleriden, p. 167, T. V, F. 1—3.
1862. „ „ Oppel. Geognostische Studien in dem Ardèche Departement. Palaeontologische Mittheilungen aus dem Museum des Königl. Bayer. Staates, p. 317.
1869. *Geocoma elegans*, Lütken. Additamenta, III, p. 75 und 107.
1876. „ „ Quenstedt. Petrefactenkunde Deutschlands, Bd. IV, p. 146.

Aus dem Kelloway von la Voulte im Departement Ardèche.

Beschreibung und Abbildungen, sowie die von mir im Münchener palaeontologischen Museum geprüften, zahlreichen Exemplare sind völlig unzureichend. Die Art ist zoologisch nicht zu definiren.

3. Geocoma libanotica, KÖNIG sp.

1825. *Ophiura libanotica*, KÖNIG. Icones fossilium sectiles, T. II, F. 26.
1858. *Geocoma libanotica*, HELLER. Stelleriden, p. 166, T. IV, F. 1—3.
1869. „ „ LÜTKEN. Additamenta, III, p. 75 und 107.
1876. *Ophiura libanotica*, QUENSTEDT. Petrefactenkunde Deutschlands, Bd. IV, p. 146.
1878. *Ophiura (Comatula) libanotica*, O. FRAAS. Aus dem Orient, II, p. 89, T. II, F. 1.

Aus der oberen Kreide von Hakel im Libanon.

Beschreibung, Abbildungen und die von mir in Berlin und Strassburg studirten Exemplare sind ganz unzulänglich; doch liegt natürlich eine Ophiure und keine Antedon (Comatula) vor.

Auch diese Art ist zoologisch nicht zu definiren.

4. Geocoma planata, QUENSTEDT sp. [1]).

1876. *Ophiura planata*, QUENSTEDT. Petrefactenkunde Deutschlands, Bd. IV, p. 142, T. XCV, F. 36 und 37.

Aus dem oberen weissen Jura am Hochsträss bei Ulm.

Herr v. QUENSTEDT hatte die grosse Liebenswürdigkeit, mir die Originale auch dieser Art zur Verfügung zu stellen. Beide Stücke zeigen die Unterseite, demnach ist die Oberseite völlig unbekannt. Das Mundskelet ist ganz undeutlich, ebenso die Unterarmschilder; die Bedeckung der Scheibe ist nicht erhalten. Etwas besser steht es um die Armseitenschilder und die Stacheln. Letztere sitzen auf dem Aussenrande der Seitenschilder und liegen dem Arme dicht an. Sie sind, soweit ich sie beobachten kann, zylindrisch und etwas kürzer, als ein Armglied. Die Zahl derselben lässt sich nicht genau feststellen. An dem Originale T. XCV, F. 37 sieht man an mehreren Gliedern 2, an einer Stelle vielleicht auch 3 Stacheln nebeneinander. An 2 Stellen glaube ich je eine deutliche Tentakelschuppe zu beobachten [2]).

Nach den Originalen von QUENSTEDT lässt sich die *Ophiura planata* in keiner Weise definiren. Ganz anders liegen die Verhält-

[1]) *Geocoma (Pterocoma, Comatula) pinnulata*, O. FRAAS — Aus dem Orient, II, p. 89, T. II, F. 2 — ist eine Antedon.

[2]) Neben dem Originale zu F. 36 liegt auf derselben Platte ein ziemlich langer Ophiuren-Arm, der offenbar zu einer ganz anderen Gruppe von Formen gehört. Die Stacheln desselben erinnern an *Ophiothrix* oder *Ophiacantha*. Sie sind kräftig, bei vorliegender Erhaltung $2^1/_2$—3 mal so lang, wie ein Armglied. Die Stacheln waren anscheinend reihenweise mit Körnchen (Dornen?) besetzt. Welche Mannigfaltigkeit von Ophiuren mögen die Meere der Vorzeit beherbergt haben und wie unvollkommen ist unsere Kenntniss dieser Formen!

nisse bei dem prächtigen Exemplare, welches ZITTEL; Handbuch, I, p. 446 mit der Spezies von QUENSTEDT identifizirt und als *Geocoma planata*, QUENSTEDT sp. l. c. F. 316 c, d, abbildet [1]). Diese Art, welche im speziellen Teile ausführlich behandelt werden wird, lässt sich allerdings zoologisch definiren; sie gehört aller Wahrscheinlichkeit nach zur Gattung *Ophiocten*. Anhaltspunkte, um sie mit *Ophiura planata*, QUENSTEDT zu vereinigen, finde ich nicht.

Wie eben dargelegt, sind die 4 Arten, welche zu *Geocoma* gestellt worden sind, ganz unzureichend bekannt. Die Gattung *Geocoma* selbst hat demnach keine Bedeutung.

III.

Beschreibung der speziell untersuchten Arten.

1. Ophiolepis ulmensis, n. sp.

T. IV, F. 9.

Nur die Oberseite ist bekannt.

Durchmesser der Scheibe	cc. 9 mm
Länge eines fast bis zur äussersten Spitze erhaltenen Armes . .	cc. 40 mm
Breite eines Armes am Rande der Scheibe	cc. 2,5 mm

Der allein vorliegende Rücken der Scheibe ist gerundet fünfeckig, am Ursprunge der Arme wenig eingeschnitten; in Folge des Zusammenschrumpfens bei der Fossilisation im Zentrum und zwischen den Armen hier und da eingesenkt. Der Rücken ist mit einer grossen Zahl Schuppen bedeckt, welche unter sich an Grösse und Form recht ungleich sind. Die kleineren Schuppen greifen — besonders deutlich im Zentrum — mit ihren Rändern übereinander. Ueber die Gesammt-Anordnung der Bedeckung kommt man nicht ganz in's klare, da manche Plättchen zerstört; andere aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben sind. Letzteres gilt besonders für die zentralen Teile. Auffallend durch ihre Grösse sind vor allem in jedem Interbrachialraum 3 Platten, welche radial in einer Linie liegen. Die Platten der Scheibe waren, wie man an vielen Stellen auf's deutlichste erkennen kann, von einem Kranze kleiner, papillenartiger Schüppchen umgeben. Die Radialschilder treten deutlich hervor; sie sind gegen 2,5 mm lang, also etwas kürzer als ein Drittel des Scheibendurchmessers. Ihre Breite beträgt gegen 1,5 mm. Sie sind keilförmig, nach dem Rande verbreitert, nach innen zu etwas verschmälert. Auch die Radialschilder waren

[1]) Vgl. Fussnote [1]) p. 266.

von einem Kranze kleiner Schuppen umgeben, die am Rande als deutliche Papillen hervortreten. Die Radialschilder sind ihrer ganzen Länge nach von einander getrennt und zwar durch je 3 verschieden gestaltete Platten. Die innere ist die breiteste, anscheinend von ovaler Form; die mittlere ist schmaler und keilförmig; die äussere ist die kleinste, anscheinend rundlich. Die Arme zeigen breite, gewölbte, schuppenförmig übereinander greifende Dorsalschilder. Dieselben sind sämmtlich distalwärts breiter als proximal, so dass ihre sichtbaren Seitenränder nach vorn divergiren. Distalwärts sind sie grade abgestutzt. Die Form der Dorsalschilder an einem und demselben Arme ist sehr verschieden. Proximal sind dieselben breiter als lang, trapezförmig; derart, dass die proximale Seite des Trapezes nur wenig kürzer ist als die distale. Weiterhin zur Spitze der Arme werden die Dorsalschilder länger als breit, mehr zugespitzt, keilförmig, derart, dass die proximale Seite viel kürzer ist als die distale. Hier treten dann auch die Seitenschilder der Arme nach oben proximal mehr zusammen. Die Dorsalschilder bilden den Rücken des Armes, soweit man den letzteren verfolgen kann. Am distalen Rande der Dorsalschilder waren, wie man mehrfach aufs deutlichste beobachten kann, kleine, papillenartige Schuppen entwickelt. An einzelnen Stellen sieht man am äusseren Rande der Dorsalschilder, zwischen diesen und den Seitenschildern, die kleinen, charakteristischen Nebenrückenschilder der Arme. — Vgl. T. IV, F. 9 den Arm links unten am 4. Gliede. — Die Seitenarmschilder sind nur an wenigen Stellen einigermassen deutlich sichtbar. Sie tragen an ihrem äusseren Rande die kleinen, distal zugespitzten Armstacheln. Diese sind dem Arme angedrückt, anscheinend ebenso lang wie ein Armglied. Mehrfach sind deutlich 2 Stacheln zu unterscheiden. Färbung ist nicht erhalten. Die Unterseite der Species ist unbekannt.

Bemerkungen. Habitus und Details des geschilderten Exemplars, vor allem die Schüppchenkränze, welche die grösseren Schuppen des Scheibenrückens umgeben, weisen auf die Gattung Ophiolepis, MÜLLER und TROSCHEL. Ein genus, an welches man nach der Skulptur der Oberfläche noch denken könnte, wäre *Ophiozona*, LYMAN. Letzteres genus wurde von LYMAN — Ill. Cat. Mus. Comp. Zool. No. I, p. 64 — für *Ophiolepis*-Arten ohne Nebenrückenschilder der Arme errichtet. LÜTKEN; Additamenta, III, p. 89, Fussnote 3 bezweifelt die Selbstständigkeit der neuen Gattung, ebenso BROCK; Ophiuriden-

fauna des indischen Archipels, p. 476. Da unsere Art Nebenrückenschilder der Arme besitzt, so darf man sie auch in der engeren Fassung LYMAN's zu Ophiolepis stellen. Die Richtigkeit der generischen Bestimmung kann kaum zweifelhaft sein.

Vergleich mit fossilen Ophiolepinen. Der Gattung *Ophiolepis* sind eine Reihe fossiler Formen zugewiesen worden; ich nenne hier:

1. Ophiolepis Damesi, WRIGHT.

1874. *Ophiolepis Damesii*, WRIGHT. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. XXVI, p. 821, T. XXIX, F. 5.
1866. *Ophiolepis Damesii*, WRIGHT. Ophiuroidea, p. 161, T. XXI, F. 4 u. 5.
1886. *Ophiolepis Damesi*, BENECKE. Ueber eine Ophiure aus dem englischen Rhät. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1886, II, p. 196.

Das erste, unter diesem Namen von WRIGHT beschriebene Vorkommen stammt aus dem Rhät von Hildesheim. Mit diesem identifizirte WRIGHT später Vorkommnisse aus dem englischen Rhät; doch sind die bezüglichen Abbildungen T. XXI, F. 4 u. 5, wie BENECKE gezeigt hat, Kopien der ersten Darstellung. In der Strassburger Universitätssammlung befinden sich Ophiuren des englischen Rhät sowohl von St. Audries slip bei Watchet als auch von Gardencliff; letztere aus der WRIGHT'schen Sammlung. Ich stimme mit BENECKE völlig überein, dass sie mit den Abbildungen von WRIGHT nicht in Uebereinstimmung zu bringen sind. Diese englischen Vorkommnisse repräsentiren 1 oder 2 neue Arten. An den sehr schönen Stücken von St. Audries slip glaube ich grosse Radialschilder und vielleicht auch Schuppen auf dem Rücken der Scheibe zu erkennen.

Zu Ophiolepis kann man weder die Hildesheimer noch die englischen Funde stellen.

2. Ophiolepis gracilis, ALLMAN.

1863. *Ophiolepis gracilis*, ALLMAN. On a new fossil Ophiuridan, from Post-pliocene strata of the valley of the Forth. Proceedings of the Royal society of Edinburgh, Bd. V, p. 101.
1864. *Ophiolepis gracilis*. WALKER. The Annals and magazine of natural history etc. 3. Serie, Bd. XIII, p. 111.

Aus dem Postpliocän.

Die Art ist ganz bestimmt keine *Ophiolepis*. Da die Unterseite unbekannt, wage ich es nicht, sie einer bestimmten Gattung zuzuweisen. Vgl. hierzu LÜTKEN; Additamenta, III, p. 78 und 108.

3. Ophiolepis Leckenbyi, WRIGHT.

1866. *Ophiolepis Leckenbyi*, WRIGHT. Ophiuroidea, p. 160, T. XIX, F. 3.

Aus der Zone des Stephanoceras Humphriesi. Die Art gehört sicherlich nicht zu Ophiolepis.

4. Ophiolepis Murravii, FORBES sp.

1866. *Ophiolepis Murravii*, WRIGHT. Ophiuroidea, p. 151, T. XIV, F. 1 u. 2; T. XVII, F. 2—4; T. XIX, F. 3.
1879. *Ophiolepis Murravii*, BLAKE. RALPH TATE und BLAKE; The Yorkshire Lias, p. 442.

Aus dem mittleren Lias. Die Art gehört keinesfalls zu *Ophiolepis*. LÜTKEN, Additamenta, III, p. 78 und 108, stellt sie zu *Ophioglypha*. Nach den Abbildungen bei WRIGHT — und nur diese liegen mir vor — kann ich mich dem nicht anschliessen.

5. Ophiolepis Ramsayi, WRIGHT.

1866. *Ophiolepis Ramsayi*, WRIGHT. Ophiuroidea, p. 150, T. XIV, F. 3.

Aus dem unteren Lias. Die beiden Armbruchstücke welche WRIGHT abbildet sind für sich nicht näher bestimmbar.

Uebrigens muss hier hervorgehoben werden, dass WRIGHT — Ophiuroidea, p. 150 — die Gattung *Ophiolepis* im Sinne von MÜLLER und TROSCHEL, das heisst in viel weiterem Sinne fasst, als dies heut geschieht. So wird l. c. *Ophiolepis ciliata* genannt; es ist dies die typische *Ophioglypha ciliata*, RETZIUS sp.

Ein Vergleich unserer *Ophiolepis ulmensis* mit fossilen Ophiolepinen fällt nach den obigen Darlegungen fort. Ophiolepis *ulmensis* ist die erste fossile Art, welche mit Sicherheit der Gattung *Ophiolepis* zugewiesen werden kann.

Vergleich mit rezenten Ophiolepinen. LYMAN; Challenger, p. 19 giebt einen Schlüssel der rezenten Ophiolepinen, welcher zumeist auf die Zahl der Armstacheln begründet ist. Wie bemerkt, beobachtet man an unserem Vorkommen 3 solcher Stacheln, doch wäre es wohl möglich, dass deren mehr vorhanden gewesen sind. Immerhin kommt durch die 3 Armstacheln, *O. paucispina*, MÜLLER und TROSCHEL mit 2 Armstacheln von vorn herein in Wegfall [1]).

Einen neueren Schlüssel der rezenten *Ophiolepinen* giebt BROCK;

[1]) *Ophiolepis carinata*, STUDER, welche in dem Schlüssel von LYMAN mit aufgeführt ist, gehört zu *Ophioglypha*. Vgl. STUDER; Gazelle, p. 15.

Ophiuridenfauna des indischen Archipels, p. 477. Dieser Schlüssel weist unsere Art unter I b, das ist: I. „Die grösseren Schilder des Discus von sehr regelmässigen, einreihigen Zügen kleinerer umgeben und eingefasst“, und b. „Die grossen Schilder verhältnissmässig zahlreich, gewölbt, viel kleiner als Radialschilder“. Von dieser Gruppe kommen nur ***Ophiolepis annulosa***, Müller und Troschel — Lütken; Additamenta, II, T. II, F. 5 — mit 7 Armstacheln und ***O. impressa***, Lütken — l. c. F. 3 — mit 4—5 Armstacheln in Betracht. Beide unterscheiden sich von ***O. ulmensis*** unter anderem durch die Schuppenbekleidung des Rückens, sowie dadurch, dass ihnen die papillenartigen Schüppchen am äusseren Rande der Oberarmschilder fehlen. Letzteres Merkmal erinnert an ***Ophiolepis cincta***, Müller und Troschel; — Lütken; Additamenta, II, T. II, F. 6 — doch gehört diese schon nach der geringen Grösse ihrer Radialschilder in eine ganz andere Gruppe.

Auftreten der rezenten Ophiolepinen. Die Gattung ***Ophiolepis*** ist meines Wissens heut ganz ausschliesslich auf seichtes Wasser über 183 m = 100 Faden[1]) beschränkt[2]).

Ferner finden sich sämmtliche rezente Arten ausschliesslich in tropischen und subtropischen Meeren bei Temperaturen von 13° — 32° C. = 55° — 90° Fahr.[3]). Die heutigen Vertreter sind über die ganze Erde verbreitet, sie finden sich zum Beispiel an den Philippinen, an der Westküste Zentral-Amerikas, in den westindischen Meeren, an der westafrikanischen Küste. Wenn es bei der grossen Anpassungsfähigkeit der Tiere erlaubt ist, hier den bezüglichen Schluss zu ziehen, so sind die Kalke von Sozenhausen in tropischen oder subtropischen Meeren abgelagert worden, deren Tiefe die 100 Fadenlinie nicht überschritt.

Untersuchte Stücke: 1. (Oberseite.)

Vorkommen: Weisser Jura ζ. Kalke von Sozenhausen bei Ulm.

Das Stück stammt aus der Wetzler'schen Sammlung und befindet sich im Münchener palaeontologischen Museum. Aus derselben

---

[1]) 1 Faden = 1,829 m.

[2]) Vgl. vor allem die Tiefen-Tabelle I in Lyman; Challenger, p. 309.

[3]) Vgl. die Temperatur-Tabelle III in Lyman; Challenger, p. 323. — C = 5/9 (Fahr. — 32).

Sammlung und von derselben Lokalität befinden sich im Münchener Museum noch eine Reihe weiterer *Ophiuren;* darunter auch Ventralseiten, doch ist dies Material zu mangelhaft erhalten, um hier näher berücksichtigt werden zu können.

2. Ophiocten kelheimense, n. sp.[1])

T. V, F. 6—8.

1876—80. *Geocoma planata*, ZITTEL. Handbuch, I, p. 446, F. 316 c, d.
1888. *Geocoma planata*, STEINMANN. Elemente, p. 145, F. 147 J.

Es liegen zur Untersuchung 3 Individuen vor; eines derselben zeigt die Unterseite, die beiden anderen die Oberseite.

Erstes Individuum. Oberseite.

Durchmesser der Scheibe	cc.	6 mm
Länge eines fast bis zur Spitze erhaltenen Armes	cc.	28 mm
Breite eines Armes am Rande der Scheibe	cc.	1,5 mm

Die Scheibe ist rund, am Ursprung der Arme wenig eingeschnitten, mit Papillen an den Armausschnitten. In Folge des Zusammenschrumpfens beim Eintrocknen erscheint die Scheibe zwischen den Armen regelmässig eingesenkt. Der Rand erhebt sich rings um die eingesunkene Scheibe wie ein Wulst. Die Oberfläche ist sehr mangelhaft erhalten, so dass nicht nur der 5strahlige Stern des Mundgerüstes, sondern auch innerhalb der Scheibe die ersten Armwirbel deutlich hervortreten. Die Scheibe war mit ziemlich kleinen Schuppen bedeckt, doch lässt sich deren Form, Zahl und Anordnung bei dem vorliegenden Erhaltungszustande nicht feststellen. Radialschilder sind deutlich nicht zu beobachten. An einem Arme sieht man allerdings 2 lange, schmale Leisten, welche man für Rudimente der Radialschilder halten könnte. Dieselben liegen innerhalb der Scheibe zu beiden Seiten der Arme. Ich möchte diese Leisten für die Bursalschuppen halten. Die Arme zeigen breite, in der Mitte gekielte Oberarmschilder; die Schilder sind distal kaum breiter, als proximal; der Aussenrand verläuft ziemlich gradlinig. Sie bilden den Rücken der Arme, soweit man die letzteren in deutlicher Erhaltung verfolgen kann. Die Spitzen der Arme sind nur ganz roh überliefert. Die Seitenarmschilder sind sehr gut zu beobachten. Sie tragen an ihrem äusseren Rande die kleinen, zylindrischen Armstacheln. Diese sind dem Arme angedrückt, anscheinend nicht ganz so lang, wie ein Armglied. An mehreren Stellen sind deutlich 2 Stacheln zu unterscheiden.

[1]) Vgl. vorliegende Arbeit p. 269.

Zweites Individuum. Oberseite.

Die Oberfläche der Scheibe ist noch mangelhafter erhalten, als an dem eben beschriebenen Individuum. Durch Verwitterung sind auch hier der 5strahlige Stern des Mundgerüstes, sowie innerhalb der Scheibe die ersten Armwirbel blossgelegt. Deutlich beobachtet man in 3 Interradien eine ziemliche Anzahl kleiner Schuppen, Reste der ehemaligen Scheibenbedeckung. Die Schuppen zeigen bei dem vorliegenden Erhaltungszustande einen dichten Belag feiner Körner; doch ist die besterhaltene Schuppe, welche vollkommen deutlich vorliegt, von der Granulation frei. Das Mundgerüst ist durch Verwitterung von oben her bloss gelegt. An der einen Mundecke sieht man deutlich einen zylindrischen Zahn. An anderen Mundecken glaube ich deren sogar mehrere (2?) unterscheiden zu können. Die Arme dieses Individuums geben zu besonderen Bemerkungen keine Veranlassung.

Drittes Individuum. Unterseite.

T. V, F. 8.

Durchmesser der Scheibe	cc.	8 mm
Länge eines, an der Spitze abgebrochenen Armes vom Rande der Scheibe an gemessen	cc.	32 mm
Breite eines Armes am Rande der Scheibe	cc.	1,7 mm

Die Scheibe ist rund. Auch hier sind die Interradialfelder in Folge des Einschrumpfens zwischen den Armen tief eingesunken. Die Bedeckung ist sehr mangelhaft erhalten, doch glaubt man an einzelnen Stellen kleine, dünne Schuppen zu erkennen. Ausserdem beobachtet man sehr deutlich eine feine und dichte Granulation. Bursalspalten finden sich je 2 in jedem Interradius. Dieselben sind besonders an 2 Armen vortrefflich zu beobachten; am 3. sind sie vollkommen durch die aus dem Innern herausgetretenen Bursalschuppen ausgefüllt. Das Mundskelet ist vorzüglich erhalten. Die Mundschilder sind breiter als lang [1]), quer eiförmig, nach aussen und innen abgerundet. Vor dem Mundschild liegen die beiden kleinen, dreieckigen Seitenmundschilder. Dieselben verbreitern sich nach innen zu und schliessen hier vollkommen zusammen. Die Mundeckschilder sind verhältnissmässig gross, dreieckig. Mundpapillen glaube ich jederseits 6 zu zählen. Von

[1]) Die Länge der Mundschilder liegt, wie die der Armschilder, in der Richtung der Arme; die Breite senkrecht dazu.

Zahnpapillen und Zähnen ist nichts zu beobachten. Die Unterarmschilder sind 5seitig, proximal zugespitzt, distal verbreitert; ihr Aussenrand ist gerundet. Am inneren und mittleren Teile der Arme sind sie breiter als lang — vgl. T. V, F. 7. — Gegen die Armspitze werden die Unterarmschilder bedeutend länger als breit, — vgl. T. V, F. 6. — Die Seitenarmschilder sind gross und aufgetrieben. Einzelne Armstacheln sind auch hier zu beobachten. An jedem Tentakelporus ist eine breite Tentakelschuppe vorhanden; — vgl. T. V, F. 8, an dem Arme rechts oben.

Bemerkungen: Die 3 Individuen, welche der obigen Beschreibung zu Grunde liegen, gehören sicherlich alle zu einer Spezies. Hierfür spricht — abgesehen von dem Vorkommen auf einer und derselben kleinen Platte — der völlig übereinstimmende, allgemeine Habitus. Man darf die Art mit ziemlicher Sicherheit der Gattung *Ophiocten* zuweisen. Die Aehnlichkeit fällt vor allem in die Augen, wenn man getrocknete Exemplare des rezenten *Ophiocten sericeum*, FORBES sp. mit unserem Vorkommen vergleicht. Auf die Uebereinstimmung des Mundskelets möchte ich hier speziell aufmerksam machen.

Gegen die Zuweisung zur Gattung *Ophiocten* spricht vielleicht die feine und dichte Granulation in den Interbrachialräumen der Unterseite. Wenigstens giebt LYMAN; Challenger, p. 78 ausdrücklich an, dass bei *Ophiocten* in den Interbrachialräumen der Unterseite ein Körnerbelag nicht vorhanden sei. Bei der sonstigen grossen Uebereinstimmung besonders mit *Ophiocten sericeum* habe ich geglaubt, unsere Art doch bei *Ophiocten* belassen zu sollen. Als Folge des Erhaltungszustandes vermag ich die Granulation bei *Ophiocten kelheimense* nicht anzusehen.

Wie bemerkt, befinden sich alle 3 Exemplare auf einer Platte. Letztere ist nur 90 cm lang, 83 cm breit. Auf derselben Platte befinden sich noch 2 Ophiuren, die wahrscheinlich ebenfalls zu *Ophiocten kelheimense* gehören. Dieselben sind zu schlecht erhalten, um hier näher berücksichtigt werden zu können.

Vergleiche. Fossile Vertreter der Gattung *Ophiocten* sind bisher nicht bekannt geworden. Einen Schlüssel der rezenten Vertreter giebt LYMAN; Challenger, p. 78. Da dieser Schlüssel vorzugsweise auf die Bedeckung der Scheibe gegründet ist, so kann er vorläufig hier nicht angewendet werden.

Auftreten der rezenten Arten. Die rezenten Vertreter der Gattung *Ophiocten* treten in sehr verschiedenen Tiefen auf. So trifft man *Ophiocten amitinum*, LYMAN von 156—3567 m = 85—1950 Faden [1]; *O. sericeum*, FORBES sp. bei 27 m = 15 Faden [2]; *O. umbroticum*, LYMAN in der bedeutenden Tiefe von 4847 m = 2650 Faden [1]. Einen Schluss auf die Tiefe des Meeres, in welchem die Kelheimer litographischen Schiefer sich abgelagert haben, erlaubt demnach das Auftreten von *Ophiocten kelheimense* nicht. Nach den Angaben des Challenger report finden sich die rezenten Vertreter von *Ophiocten* meist bei Temperaturen von 0°—3° C = 32°—38° Fahr. Ueber die „*Ophiocten*-Formation" STUXBERG's im karischen Meere und im östlichen Teile des sibirischen Eismeeres, vergl: Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Vega-Expedition. Deutsche Ausgabe, Bd. I, p. 542 und 555.

Untersuchte Stücke: 3. Oberseiten 2, Unterseite 1.

Vorkommen: Weisser Jura ζ. Litographische Schiefer von Kelheim.

3. Ophiocten (?) ferrugineum, n. sp.

T. IV, F. 8; T. V, F. 5.

1888. *Ophioceramis ferruginea*, STEINMANN. Elemente, p. 144, F. 147, A—H.
1888. *Ophiocten (?) ferrugineum*, SCHLIPPE. Bathonien, p. 266.

Es liegen zur Untersuchung 4 Individuen vor; 3 derselben zeigen die Oberseite, 1 die Unterseite.

Oberseite.

T. IV, F. 8.

Durchmesser der Scheibe	cc.	7 mm
Länge des F. 8 ausgezeichneten, an der Spitze etwas abgebrochenen Armes	cc.	40 mm
Länge des regenerirten, an der Spitze etwas abgebrochenen Armes	cc.	23 mm
Breite des F. 8 ausgezeichneten Armes am Rande der Scheibe	cc.	2 mm
Breite des regenerirten Armes am Rande der Scheibe [3]	cc.	1 mm

Die Scheibe ist deutlich fünfseitig, am Ursprunge der Arme etwas eingeschnitten, in Folge des Zusammenschrumpfens im Zentrum und zwischen den Armen eingesenkt. Die Bedeckung ist

[1]) Vgl. LYMAN; Challenger.

[2]) Vgl. LYMAN: Ill. Cat. Mus. Comp. Zool. No. I, p. 53. *Ophiocten Kröyeri*, LÜTKEN = *O. sericeum*, FORBES sp.

[3]) Der regenerirte Arm ist in der Zeichnung zu breit.

sehr mangelhaft erhalten. Am Rande der Scheibe beobachtet man eine Reihe feiner Schuppen, kleinere in der Umgebung der Radialschilder. Die inneren Enden der letzteren wurden von der Schuppenbekleidung bedeckt. Die Radialschilder sind ziemlich gross, gerundet dreiseitig. Am Aussenrande der Radialschilder sind Papillen entwickelt. Die Arme, deren Ursprung von dem papillentragenden Rande der Radialschilder überwölbt war, zeigen breite Oberarmschilder. Dieselben sind breiter als lang, in der Mitte deutlich gekielt und fallen dachförmig zu beiden Seiten ab. Die Oberarmschilder sind distalwärts breiter, als proximal; so dass ihre Seitenränder nach aussen divergiren. Der Aussenrand verläuft gradlinig. Die Oberarmschilder bilden den Rücken des Armes in seinem ganzen Verlaufe. Vielfach beobachtet man auch die Seitenarmschilder. An ihrem äusseren Rande entspringen die kleinen, zylindrischen Armstacheln. Diese sind dem Arme angedrückt, bei vorliegendem Erhaltungszustande ungefähr halb so lang wie ein Armglied. An den meisten Seitenarmschildern beobachtet man nur 2 Stacheln, doch zählt man an einigen Gliedern 3, an einer Stelle sogar mit Sicherheit 4 Stacheln. Vielleicht sind deren noch mehr vorhanden gewesen. Bei dem Taf. IV, Fig. 8 dargestellten Exemplare ist ein Arm bedeutend kürzer, als die übrigen. Es ist dies, wie oben schon angegeben, ein Ersatzarm, der an Stelle eines abgebrochenen sich entwickelt hat.

Unterseite.

T. V, F. 5.

Durchmesser der Scheibe	cc. 8 mm
Länge eines an der Spitze etwas abgebrochenen Armes vom Rande der Scheibe an gemessen	cc. 49 mm
Breite eines Armes am Rande der Scheibe	cc. 2 mm

Auch hier sind die Interradialfelder in Folge des Zusammenschrumpfens eingesunken. Schuppenbedeckung ist nicht oder nur an einer Stelle ganz undeutlich zu beobachten. Bursalspalten finden sich je 2 in jedem Interradius. Sie sind vollkommen durch die aus dem Inneren herausgetretenen Bursalschuppen ausgefüllt. Das Mundskelet ist in den verschiedenen Interbrachialfeldern ungleich gut, im allgemeinen aber ganz vorzüglich erhalten. Die Mundschilder sind länger als breit; Länge zur Breite etwa 1,2:0,9. Sie sind oval, distal abgerundet, proximal zugespitzt, etwas in die Interbrachialräume verlängert. Die Seitenmundschilder sind schmal.

Nach innen stossen sie mit ihren Flächen zusammen, nach aussen grenzen sie unmittelbar an das erste Bauchschild der Arme. Die beiden Mundschilder, welche T. V, F. 5 auf der linken Seite liegen, unterscheiden sich von den übrigen. Das obere linke besitzt eine unebene, rauhe Oberfläche. Das untere linke zeigt, quer über seine Fläche verlaufend, einen feinen, halbmondförmigen, nach aussen konkaven, helleren Streifen. Vielleicht dient eines dieser Mundschilder als Madreporenplatte. Unmittelbar distalwärts von den Mundecken, zwischen diesen und den proximalen Enden der Seitenmundschilder, liegen mehrere granula. Ich glaube an einer Ecke deren 4 unterscheiden zu können. Diese granula verdecken die darunter liegenden Schilder. Mundpapillen zähle ich je 5 jederseits, also 10 auf jedem der einspringenden, interbrachialen Mundecken. Die innersten liegen unter dem untersten Zahn, welcher zwischen ihnen noch sichtbar ist. Zahnpapillen scheinen nicht vorhanden zu sein. Die Unterarmschilder sind sehr schön erhalten. Sie sind am inneren und mittleren Teil der Arme breiter als lang. Der Aussenrand ist konvex nach aussen, der sichtbare Seitenrand ist gradlinig oder etwas nach innen gebogen. Gegen die Armspitze zu werden die Unterarmschilder bedeutend länger als breit. An jedem Tentakelporus ist eine breite Tentakelschuppe sicher zu konstatiren.

Bemerkungen und Vergleiche. Die 4 Individuen, welche der obigen Beschreibung zu Grunde liegen, gehören wohl zweifellos alle zu einer Spezies. Hierfür spricht nicht nur das Vorkommen an derselben, eng begrenzten Lokalität, sondern weit mehr der völlig überein stimmende, allgemeine Habitus. Grosse Schwierigkeit macht die generische Bestimmung. Die Art gehört sicherlich zur Familie der *Ophiodermatidae*, Ljungman. Ob nun aber zur Unterfamilie der *Ophiodermatinae* oder zu der der *Ophiolepidinae?* Zur Entscheidung dieser Frage fehlt unserem Fossil die deutliche Erhaltung der dorsalen Scheibenbekleidung. Es lässt sich eben nicht feststellen, ob die Schuppen der Scheibe mit Granulation bedeckt waren oder nicht.

Nach verschiedenem Hin- und Herschwanken in Betreff der generischen Stellung unseres Fossils entschloss ich mich, für dasselbe eine neue Gattung *Ophioplectana* zu bilden. Dann glaubte ich, die Art zu *Ophioceramis?* stellen zu dürfen, und unter diesem Namen ist sie in Steinmann's Elemente der Palaeontologie überge-

gangen. Später machte mich Herr STUDER aufmerksam, dass das, was ich als Zahnpapillen gedeutet hatte, wohl noch zu den Mundpapillen gehöre und ferner, dass Papillen über der Basis der Arme vorhanden seien. Beides spricht gegen die Zuweisung zu *Ophioceramis*. So habe ich mich endlich dahin schlüssig gemacht, unser Fossil zu *Ophiocten* (?) zu stellen. Nicht ohne Bedenken. Vor allem möchte ich hier hervorheben, dass bei *Ophiocten* die Radialschilder den Armen dicht aufliegen, während sie an dem beschriebenen Vorkommen ein Armgewölbe bilden. Ferner kenne ich keinen Vertreter der Gattung *Ophiocten*, bei welchem die oben erwähnten, distalwärts von den Mundecken lagernden granula ausgebildet wären.

Letzteres Merkmal erinnert an *Pectinura*, FORBES; doch unterscheidet sich *Pectinura* sofort durch sein Supplementär-Mundschild. Vielleicht hat man es doch — wie auch Herr STUDER anzunehmen geneigt ist — mit einer neuen Gattung zu tun.

Ophiocten (?) ferrugineum unterscheidet sich schon durch sein Mundskelet von *Ophiocten kelheimense*. In Betreff des Vorkommens der rezenten Vertreter der Gattung *Ophiocten* verweise ich auf die Ausführungen bei der letzteren Art.

Untersuchte Stücke: 4. Oberseiten 3, Unterseite 1.

Vorkommen: Ferrugineus-Schichten. Hauptoolitbruch bei der Mühle oberhalb Vögisheim.

Die Originale zu T. IV, F. 8 und T. V, F. 5 befinden sich in meiner Sammlung. Die beiden anderen Oberseiten habe ich dem Freiburger Universitätsmuseum übergeben.

4. Ophiomusium ferrugineum, n. sp.

T. V, F. 1—2.

1888. *Ophiomusium ferrugineum*, SCHLIPPE. Bathonien, p. 266.

Es liegen zur Untersuchung 10 Individuen vor; 3 derselben zeigen die Oberseite, 7 die Unterseite.

Oberseite.

T. V, F. 2.

Durchmesser der Scheibe	cc. 2,7 mm
Länge des best erhaltenen, an der Spitze abgebrochenen Armes	cc. 3,8 mm
Breite eines Armes am Rande der Scheibe	cc. 1 mm

Die sehr kleine, flache Scheibe ist gerundet, am Ursprunge der Arme nicht eingeschnitten. Die Bedeckung besteht aus Tafeln von verschiedener Grösse, welche nicht schuppenförmig über einander

greifen, sondern mosaikartig neben einander liegen und durch deutliche Furchen von einander getrennt sind. Im Mittelpunkt befindet sich eine fünfeckige Platte, die ihrerseits von einem Kreise von 5 — bei vorliegendem Erhaltungszustande verschieden gestalteten — Platten umgeben ist. Diese 5 „Primärplatten" liegen wie immer brachial [1]). Weiter nach aussen liegt zwischen je 2 Platten des ersten Kreises, also interbrachial, je eine kleine, fünfseitige Tafel. Noch weiter nach aussen folgt ein dritter, peripherischer Kreis von Platten. Dieser Kreis besteht aus 15 Tafeln. 5 derselben liegen interbrachial. Sie sind vierseitig, mit abgerundetem Aussenrande. Die übrigen 10 liegen paarweise über der Wurzel der Arme. Sie sind im allgemeinen etwas grösser als die vorher erwähnten und geben sich durch ihre Lage als Radialschilder zu erkennen. Bei vorliegendem Erhaltungszustande erscheinen dieselben ungleich und von unregelmässiger Form. Die beiden Radialschilder eines Armes stossen fast der ganzen Länge nach aneinander. Nur aussen, an der Basis der Arme, schiebt sich noch ein kleines Plättchen ein. Die Arme gleichen einem Zopfe. Die aufgeblähten, eigentümlich geformten Seitenschilder liegen aneinander, wie doppelt gereihte Perlen an einer Schnur und zwar derart, dass eine deutliche Mittellinie, gleich einer Furche, entsteht. Die Seitenarmschilder bilden für sich fast die ganze Oberfläche des Armes. Die Oberarmschilder sind stark reduzirt, das innerste etwas anders geformt, wie die übrigen. Ich vermag die Oberarmschilder nur bis zum 3. Armgliede zu verfolgen.

Unterseite.

T. V. F. 1.

Durchmesser der Scheibe	cc. 3,5 mm
Länge des best erhaltenen, an der Spitze abgebrochenen Armes, vom Rande der Scheibe an gemessen	cc. 7,2 mm
Breite eines Armes am Rande der Scheibe	cc. 1,2 mm

Die Bedeckung besteht auch hier aus kräftigen Tafeln, doch kann ich über Form und Anordnung derselben nicht in's klare kommen. In jedem Interbrachialraum befinden sich je 2 Bursalspalten. Das Mundskelet wage ich nicht zu deuten; und hebe nur hervor, dass dichtstehende Mundpapillen zu beobachten sind. Die Unterseite der Arme sieht so ziemlich aus, wie die Oberseite derselben. Auch hier bilden die stark entwickelten Seitenarmschilder

[1]) Vgl. p. 257.

für sich fast den ganzen Arm. Die Unterarmschilder sind stark reduzirt und fehlen vielleicht an der äussersten Spitze der Arme. Bei dem Arme links unten T. V, F. 1 vermag ich sie bei 12 Gliedern mit Sicherheit bis zum 9. Gliede zu verfolgen. Armstacheln sind etwas deutlicher nur an 2 Gliedern wahrnehmbar. Sie sind ganz kurz und sitzen auf dem Aussenrande der Seitenschilder. Ich zähle deren 3. Die Tentakelschuppen sind an einer Reihe von Tentakelporen deutlich zu beobachten. Die Tentakelporen selbst sind nur an den ersten Armgliedern — am Individuum T. V, F. 1 bis zum 7. — vorhanden und fehlen an der Spitze der Arme.

Vergleiche und Bemerkungen. Die vorliegende Art unterscheidet sich schon durch ihre Scheibenbedeckung von allen rezenten Vertretern der Gattung *Ophiomusium*. Eine recht ähnliche Täfelung der Oberseite zeigt *Aspidura* (?) *similis*, ECK[1]), aus dem unteren Muschelkalk. Doch fehlen bei dieser die interradialen Platten im äusseren Tafelnkranz. Die wichtigste hier zu erörternde Frage ist natürlich die, ob unsere Art wirklich zur rezenten Gattung *Ophiomusium* gerechnet werden darf. Mir scheint, als ob von dem, was man beobachten kann, alles dafür, nichts dagegen spricht. Ich erwähne hier die dichtstehenden Mundpapillen; die starke Tafelbedeckung der Ober- und der Unterseite der Scheibe; die stark entwickelten, aufgeblähten Seitenarmschilder, welche für sich fast die ganze Oberfläche des Armes bilden; die sehr reduzirten Ober- und Unterarmschilder, welche an der Spitze der Arme fehlen. Dann spricht auch noch für Ophiomusium; dass Tentakelporen nur an den ersten — wenn auch 7 — Armgliedern vorhanden sind.

Einen Rückschluss auf die Tiefe des Ferrugineus-Meeres und auf die Temperatur desselben gestattet die Zugehörigkeit unserer Art zu *Ophiomusium* nicht. Bei den Vertretern gerade dieser Gattung sind die bezüglichen Grenzen ausserordentlich weit gezogen. *Ophiomusium acuferum*, LYMAN findet sich von 49—1884 m = 27—1030 Faden; und bei Temperaturen von 26°—4° C. = 78°—39° Fahr. — *O. validum*, LJUNGMAN, schwankt gar von 110—2868 m = 60—1568 Faden[2]).

Untersuchte Stücke: 10. Oberseiten 3, Unterseiten 7.

[1]) Vgl. p. 264.
[2]) LYMAN; BLAKE, p. 228.

Vorkommen: Ferrugineus-Schichten. Hauptoolitbruch bei der Mühle oberhalb Vögisheim.

Das Original zu T. V, F. 1 befindet sich in meiner Sammlung. Es liegt auf derselben Platte mit dem Originale zu T. V, F. 5. Das Original zu T. V, F. 2, sowie der grösste Teil des übrigen Materials befindet sich im Freiburger Universitätsmuseum. Eine Platte mit 2 Unterseiten habe ich dem Münchener palaeontologischen Museum, eine solche mit 1 Unterseite dem Strassburger Universitätsmuseum übergeben.

5. Aspidura loricata, Goldfuss sp.

1826—33. *Ophiura loricata*, Goldfuss. Petrefacta Germaniae, I, p. 207, T. LXII, F. 7.
1835. *Aspidura loricata*, Agassiz. Prodrome, p. 192.
1876. *Ophiura scutellata*, Quenstedt. Petrefactenkunde Deutschlands, Bd. IV, p. 146, T. XCV, F. 48—51.
1878. *Hemiglypha loricata*, Pohlig. Aspidura, p. 236 und 248; T. XVI, F. 1; T. XVII, F. 10—14.
1878. *Amphiglypha prisca*, Pohlig p. p. Aspidura, p. 240 u. 250; T. XVII, F. 3.
1879. *Aspidura scutellata*, Eck. Bemerkungen zu Aspidura, p. 35.
1876—1880. *Hemiglypha loricata*, Zittel. Handbuch, I, p. 445, F. 315 a, b, c.
1882. *Aspidura loricata*, Lyman. Challenger, p. 327.
1884. „ „ Hoernes. Elemente der Palaeontologie, p. 151, F. 184.
1887. „ „ Haas. Die Leitfossilien, p. 76, F. 156.
1888. „ „ Steinmann. Elemente, p. 145. F. 148.

Vgl. die Ausführungen p. 256.

Oberseite.

Ein ausgezeichnet erhaltenes Individuum aus dem oberen Muschelkalk von Wachbach im Göttinger Universitätsmuseum zeigt folgende Dimensionen:

Durchmesser der Scheibe	cc.	4 mm
Länge des best erhaltenen an der Spitze abgebrochenen Armes	cc.	4 mm
Breite eines Armes an der Basis der Scheibe	cc.	1,2 mm

Die sehr kleine flache Scheibe ist, von oben betrachtet, rund, am Ursprung der Arme nicht eingeschnitten. Die Bedeckung besteht aus 16 grösseren Tafeln, welche nicht schuppenförmig übereinander greifen, sondern mosaikartig neben einander liegen und durch deutliche Furchen voneinander getrennt sind. Im Zentrum liegen die 6 Primärplatten. Die mittlere ist 5seitig, ihre Ecken liegen interbrachial. Die 5 sie umgebenden Platten sind ein wenig grösser, als die Primärplatte, und liegen brachial. Nach aussen folgen als-

dann die bedeutend grösseren Radialschilder. Dieselben bilden den vollkommen geschlossenen Aussenrand der Scheibe. In den 5 Interradien zwischen den Tafeln des ersten und zweiten Kreises liegt noch je eine Schuppe. Zwischen den Furchen der einzelnen Tafeln, also an geschützter Stelle, ist deutliche Granulation erhalten. Wie dieselbe sich auf die Schilder erstreckte, lässt sich nicht feststellen. Der innere Teil der Radialschilder war jedenfalls von der Körnelung bedeckt. Ueber den Armen sind am Scheibenrande Papillen entwickelt. Die Arme selbst gleichen einem Zopfe. Die aufgeblähten, eigentümlich geformten Seitenschilder liegen aneinander, wie doppelt gereihte Perlen an einer Schnur. Die Oberarmschilder sind stark reduzirt, rhombisch; proximal werden durch sie die Seitenarmschilder ein wenig von einander getrennt. Weiterhin vermag ich Oberarmschilder nicht mehr zu erkennen. Die Seitenarmschilder stossen hier unmittelbar zusammen und bilden für sich die ganze Oberfläche des Armes. 2 oder 3, vielleicht auch mehr, ganz kurze Stacheln am äusseren Rande der Seitenarmschilder.

Unterseite.

Auf derselben kleinen Platte des Göttinger Universitätsmuseums, auf welcher sich die gemessene Oberseite befindet, liegt eine vorzüglich erhaltene Unterseite. Dieselbe zeigt folgende Dimensionen:

Durchmesser der Scheibe	cc. 3 mm
Länge eines fast bis zur Spitze erhaltenen Armes vom Rande der Scheibe an gemessen	cc. 4,5 mm
Breite eines Armes am Rande der Scheibe	cc. 1,2 mm

Die Bedeckung besteht ebenfalls aus Tafeln. Ich erkenne in jedem Interbrachialraume am Scheibenrande eine Platte, proximal von dieser 2 Platten, welche in einer Mittellinie zusammenstossen. Hierauf folgt proximal das 6seitige Mundschild. Dasselbe ist langgestreckt, in den Interbrachialraum verlängert und liegt gerade in der Mittellinie der vorher erwähnten Platten. Die Seitenmundschilder und Mundeckschilder stossen in der Mittellinie ihrer ganzen Länge nach zusammen. Sie ähneln in ihrer Form den bezüglichen Teilen des *Ophiomastus tegulitius*, Lyman; Challenger p. 100, T. VIII, F. 16. Mundpapillen zähle ich 5 an jeder Seite der einspringenden Mundecken. Von Zahnpapillen und Zähnen vermag ich nichts zu beobachten. Bursalspalten je 2 in jedem Interbrachialraum. Die Unterseiten der Arme ähneln den Oberseiten, doch sind die Unterarmschilder anders geformt, wie die Oberarmschilder; vor allem

länger gestreckt. Die Unterarmschilder fehlen an der Spitze der Arme; doch glaube ich sie an einem Arme mit 31 Gliedern noch am 18. Gliede zu erkennen. Die Tentakelporen reichen an diesem 31gliedrigen Arme bis zur Spitze. Tentakelschuppen erkenne ich 3 an einzelnen Poren. Stacheln sind nur ganz undeutlich zu beobachten.

Vergleiche und Bemerkungen. Die Spezies ist sowohl von *Aspidura Ludeni*, wie auch von *Aspidura* (?) *similis* völlig verschieden. Ich darf diesbezüglich auf die Ausführungen p. 265 verweisen. In Betreff der Gattung *Aspidura* vergleiche p. 259.

Untersuchte Stücke und Vorkommen. Der obigen Beschreibung wurden vor allem 4 Individuen zu Grunde gelegt. 2 derselben, Oberseite und Unterseite, sind die mehrfach erwähnten von Wachbach im Göttinger Universitätsmuseum. Ein drittes, Oberseite, stammt von Crailsheim und befindet sich in der Freiburger Universitätssammlung. Das vierte, Unterseite, ist das Original von Pohlig; Aspidura, T. XVI, F. 1. Es stammt von Weimar und ist Eigentum des Herrn Dr. med. P. Götze in Weimar. Ich muss hier bemerken, dass ich die Wachbacher und Weimarer Unterseite, ihrer Täfelung nach, nicht ganz in Einklang zu bringen vermag. Es wäre nicht unmöglich, dass 2 verschiedene Arten vorliegen. Die bezügliche Beschreibung stützt sich auf das Wachbacher Stück.

Register.

Gattungen und Arten, die nicht bloss erwähnt wurden, sind *kursiv* gedruckt.
Wichtigere Seitenzahlen, wenn mehrere angegeben, sind mit einem * versehen.

Acroura *253. 261. 265.
sp. 253. 254.
Agassizi 249. *254.
coronaeformis 245. *260. 261. 265.
granulata 243.
prisca 243. *254.
squamosa *265.
Amphiglypha 254. *255. 256.
prisca 254. *255. 283.
Amphiuren 267.
Amphiuriden 251. 261.
Antedon 268.
Sarsi 250.
pinnata 253.
Aplocoma 255.
Aspidura *255. 256. *259. 260. 264. 265. 285.
sp. 246.
coronaeformis 260. 261.
granulosa 261.
loricata 255. *256. 257. 258. 259. 260. 261. 263. 265. *283.
Ludeni 256. *261. 262. 263. 264. 285.
Raiblana 264.
scutellata 250. 257. 262. 263. *283.
similis *264. 265. 282. 285.
squamosa 261. *265.
subcylindrica 265.
Aspiduren 243. 257. 261.
Asterites scutellatus 256.
Astrophyton 251.
Comatula libanotica 268.
pinnulata 268.
Corynella sp. 240.
Geocoma 243. *266. 269.
carinata 243. 248. 250. 251. *266.
elegans 250. *267.
libanotica 243. *268.
pinnulata 268.
planata 266. *268. 269. 274.
Hammatoceras Sowerbyi 238.
Harpoceras Murchisonae 238.
Hemiglypha *255. 256.
loricata *256. 262. 264. 283.
Krebsscheeren 240.
Limea duplicata 540.
Ludwigia Murchisonae 238.
Modiola Lonsdalei 240.
Sowerbyi 240.
Nerinea sp. 240.
Opalinustone 238.
Ophiacantha 268.
Ophiarachna 256.
Hauchecornei 248.
squamosa 260. *265.
Ophicoma 261.
Ophicoma granulosa *261.
Ophioceramis 279. 280.
ferruginea 277.
Ophiocoma 261.
granulosa 261.
nigra 243.
Ophiocten 269. 276. 277. 280.
amitinum 277.
Ophiocten-Formation 277.
ferrugineum 240. 243. *244. 246. 250. *277. 280.
kelheimense 246. 250. *274. 276. 277. 280.

Ophiocten Kröyeri 277.
sericeum 276. 277.
umbraticum 277.
Ophioderma 252.
asteriformis 248.
Egertoni 243.
Gaveyi 248.
Hauchecornei 248.
squamosa 260. *265.
Ophiodermatidae 241. 279.
Ophiodermatinae 241. 279.
Ophioglypha 272.
carinata 272.
ciliata 244. 247. 248. 249. 272.
Ophiolepidinae 241. 279.
Ophiolepinen 271. 272. 273.
Ophiolepis 263. 270. 271. 272.
annulosa 273.
carinata 272.
ciliata 272.
cincta 248. 249. 273.
Damesi 271.
elegans 257.
gracilis 271.
impressa 273.
Januarii 255.
Leckenbyi 272.
Murravii 272.
paucispina 272.
Ramsayi 272.
ulmensis *269. 272. 273.
Ophiomastus 242. 259. 260.
tegulitius 260. 284.
Ophiomusium 242. 259. 260. 264. 282.
acuferum 282.
eburneum 263.
ferrugineum 240. 250. 265. *280.
Lymani 250.
validum 282.
Ophiomyxidae 251.
Ophioplectana 279.
Ophiothrix 268.
Ophiozona 270.
Ophiura 252.
carinata 266.
cinerea 241. 242. 247. 248.
Fürstenbergii 263.
granulosa 261.
libanotica 268.
loricata *256. 283.
planata *249. *268. 269.
prisca 248. 253. *254. 255.
pustulosa 261.
scutellata 283.
subcylindrica 265.
ventrocarinata *245. 248.
Ophiurella carinata 266.
columba 249.
Griesbachi 249.
Ophiurites 252.
crinitus 253.
decafilatus 252.
filiformis octofilatus 252.
pennatus 253.
Ophycoma 261.
Palaeocoma 263.
Fürstenbergii 263.
Fustembergii 263.
Parkinsonia ferruginea 239.
Pecten lens 240.
Pectinura 256. 280.
Pterocoma pinnulata 268.
Rynchonella varians 239. 240.
Saccocoma pectinata 252.
Sphaeroceras polyschides 238.
Sauzei 238.
Stephanoceras Blagdeni 239.
Humphriesi 238. 239. 272.
polyschides 238.
Sauzei 238.
Terebratula intermedia 240.
Trigonia costata 240.

Erklärung der Tafel IV.

Figur 1—2. *Ophiura cinerea*, Müller und Troschel sp. Rezent. Arm ein wenig von oben und von unten angeschliffen. $2^1/_2$ mal vergrössert. p. 247 und p. 248.

Figur 3—4. *Ophioglypha ciliata*, Retzius sp. Rezent. Arm von oben und von unten angeschliffen. 3 mal vergrössert. p. 247 und p. 249.

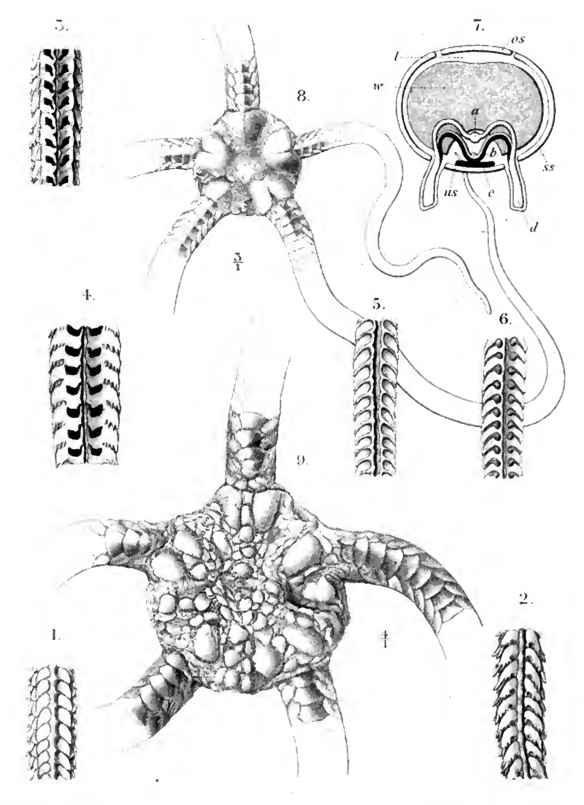
Figur 5—6. *Ophiolepis cincta*, Müller und Troschel. Rezent. Arm von oben und von unten angeschliffen. 3 mal vergrössert. p. 248 und p. 249.

Figur 7. Schematischer Querschnitt durch den Arm einer Ophiure, vergrössert. p. 247.

os = Oberarmschild
ss = Seitenarmschild
us = Unterarmschild
d = Füsschen
l = Erweiterung der Leibeshöhle des Armes
a = Radiäres Wassergefäss
b = Radiäres Blutgefäss
c = Radiärer Nerv
w = Wirbel.

Figur 8. *Ophiocten (?) ferrugineum*, n. sp. Ferrugineus-Schichten bei Vögisheim. Oberseite, 3 mal vergrössert. Meine Sammlung. p. 277.

Figur 9. *Ophiolepis ulmensis*, n. sp. Weisser Jura ζ; Kalke von Sozenhausen bei Ulm. Oberseite, 4 mal vergrössert. Münchener palaeontologisches Museum. p. 269.



Lith. Anst. v. Werner & Winter Frankfurt a/M.

Erklärung der Tafel V.

Figur 1—2. *Ophiomusium ferrugineum*, n. sp. Ferrugineus-Schichten bei Vögisheim. Figur 1. Unterseite, 4 mal vergrössert. Meine Sammlung. p. 281. — Figur 2. Oberseite, 5 mal vergrössert. Freiburger Universitätsmuseum. p. 280.

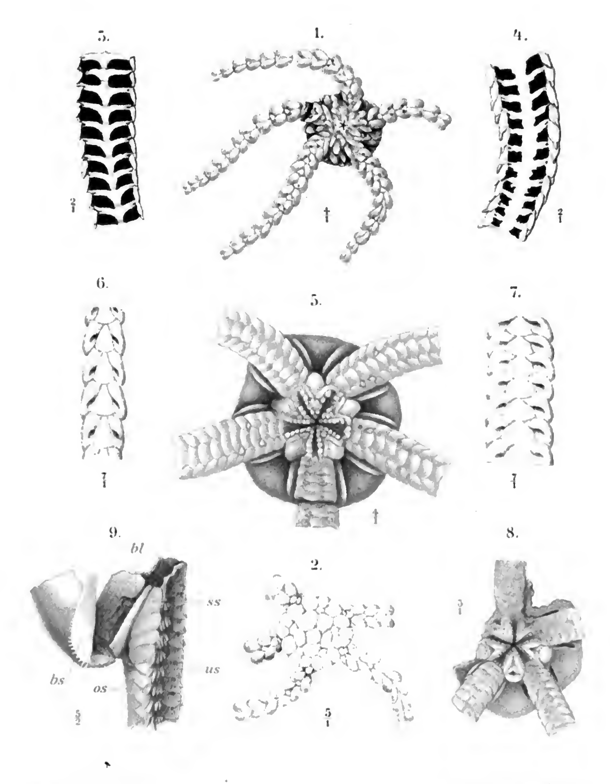
Figur 3—4. *Ophioglypha ciliata*, Retzius sp. Rezent. Arm von oben und von unten angeschliffen. 2 mal vergrössert. p. 247 und p. 249.

Figur 5. *Ophiocten (?) ferrugineum*, n. sp. Ferrugineus-Schichten bei Vögisheim. Unterseite, 4 mal vergrössert. Meine Sammlung. p. 278.

Figur 6—8. *Ophiocten kelheimense*, n. sp. Weisser Jura ζ; Litographische Schiefer von Kelheim. Figur 6 und 7. Unterseite eines Armes, distal und proximal. 7 mal vergrössert. Münchener palaeontologisches Museum. p. 246 und p. 276. — Figur 8. Dasselbe Individuum; Unterseite, 3 mal vergrössert. p. 275.

Figur 9. *Ophioglypha ciliata*, Retzius sp. Rezent. Das Interradialfeld umgebrochen, um die Bursalschuppe und die Bursalspange zu zeigen. $^{5}/_{2}$ mal vergrössert. p. 244.

bs = Bursalschuppe.
bl = Bursalspange.
os = Oberarmschild.
ss = Seitenarmschild.
us = Unterarmschild.



N. C. Hartlaub gez.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a. M.


3 2044 107 168 569





